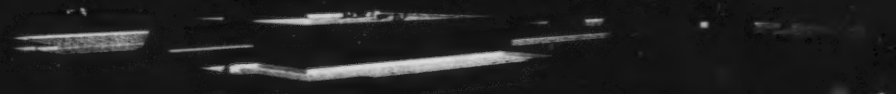
Scientific Excellence • Resource Protection & Conservation • Benefits for Canadians

CANADIAN HYDROGRAPHIC SERVICE 1987-88



Fisheries and Oceans / Pêches et Océans

Canada

Published by:

Fisheries and Oceans / Pêches et Océans

Communications Directorate / Direction générale des communications

DFO/4166

© Minister of Supply and Services Canada 1989
Cat. No. Fs 1-14/1988
ISBN 0-662-56508-8

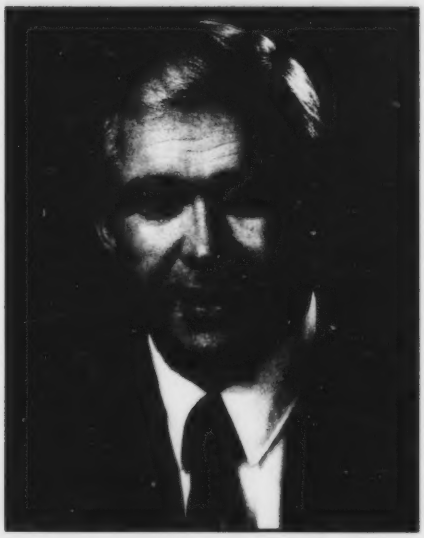
Cover photograph: Maurice Lamontagne Institute

CANADIAN HYDROGRAPHIC SERVICE

ACTIVITY REPORT 1987/88

90-00332/

MINISTER'S PREFACE



The annual report of the Department of Fisheries and Oceans' Hydrographic Service is aimed at informing national, commercial and government agencies, foreign hydrographic offices, and technical groups about hydrographic activities in Canada.

The maintenance of high standards of accuracy and availability of nautical information are vitally important for the safety of all mariners whether they be supplying native settlements in the high Arctic or cruising the Great Lakes in pleasure craft.

Technological innovation is revolutionizing the techniques for surveying and chart-making. The Canadian Hydrographic Service has pioneered some of these innovations broadening the scope of the hydrographic industry in Canada.

The more we know about our three oceans and our inland waterways, the more we can navigate them safely, protect them from pollution and exploit their resources wisely.

Tom Siddon

TABLE OF CONTENTS

	Page
Foreword	4
Headquarters	5
Scotia-Fundy Region	11
Quebec Region	17
Central and Arctic Region	21
Pacific Region	25
Appendix I - Papers Published	30
Appendix II - CHS Senior Staff	32
Appendix III - New Charts Published 1987-88	33
Appendix IV - List of Acronyms	35

FOREWORD

This report describes the activities of the Canadian Hydrographic Service (CHS) during fiscal year 1987-88.

There were a number of changes in senior management personnel during the year. S.B. MacPhee became Director of Science for the Scotia-Fundy Region and was replaced as Dominion Hydrographer by G.R. Douglas, formerly Director of Hydrography for Central and Arctic Region. A.J. Kerr, Director of Hydrography for Scotia-Fundy, was elected a Director of the International Hydrographic Organization.
H. Furuya, Chief of Standards, retired after 35 years of service. B. Tait, Chief of Tides, Currents and Water Levels, accepted a post as Policy Advisor in DFO's Science Policy and Program Coordination Branch.

As in previous years, the CHS field survey program was highly diversified. Projects were undertaken on the Atlantic and Pacific coasts, the Gulf of St. Lawrence, the St. Lawrence River-Great Lakes System, the MacKenzie River, the high Arctic and Hudson Bay.

A joint program with the National Ocean Service (NOS) in Passamaquoddy Bay was successfully completed. With the completion of the surveys, CSS Maxwell was transferred to a new CHS district office in St. John's, Newfoundland. Six CHS field officers and a Sailing Directions officer were also transferred from the Scotia-Fundy Region to the new office, which will be responsible for inshore surveys of Newfoundland waters.

In June 1987, the Maurice Lamontagne Institute (MLI) at Sainte-Flavie, Quebec, was officially opened. All Quebec Region personnel were moved from Quebec City to the new institute.

A total of 32 new charts (five in the International Series) and nine small harbour charts, 62 new editions and 84 reprints were produced during 1987-88. More than 400,000 charts and 159,000 related publications were distributed.

The research and development program was, as in previous years, supported extensively by the Panel on Energy Research and Development. The laser bathymetry system (LARSEN) was upgraded with the acquisition of a new laser and was used in a production survey on the coast of Aristazabal Island, British Columbia. This system was transferred to the private sector at the end of the 1987-88 fiscal year. The Through-Ice-Bathymetry-System (TIBS) was used in two production surveys in the Arctic and studies continued on the Global Positioning System (GPS), the electronic chart and on database management.

G.R. Douglas
Dominion Hydrographer
Canadian Hydrographic Service
Science

HEADQUARTERS

Planning

The Planning Unit continued to work with the Canadian Coast Guard on the Arctic Hydrographic Survey Program and with the Department of National Defence (DND) for the establishment of horizontal control on the east coast of Baffin Island. The unit prepared the annual U.S.-Canada Mapping and Charting Plan for DND and a paper entitled "Between the Soundings - The Canadian Hydrographic Service North of 60"N", which was presented at the annual meeting of the Canada-United States Mapping and Charting Subcommittee. As well, the unit coordinated with DND to establish hydrographic requirements for 36 short range radar sites in the North Warning System. As a result, six sites will be surveyed.

The unit was involved in preparing a hydrographic support/information infrastructure program for Indonesia's Marine and Coastal Sector through the Canadian International Development Agency (CIDA).

The unit also briefed the Canadian delegation for the XIIIth International Hydrographic Conference in Monaco.

A suggested course of action was prepared on developing national hydrographic priorities for discussion at the CHS Management Committee meeting in December.

Regional and Headquarters requirements were established for aerial photography, topographic maps and plots in support of survey and chart production programs.

The unit also:

-- prepared portions of the Oceans Frontier Program Memorandum to Cabinet, the Extramural Performance Plan and the Capital Assets Plan;

-- took part in a study on technical cooperation in hydrography for developing coastal countries and in the creation of a coastal and ocean information network;

-- routinely updated the graphic hydrographic field sheet indexes, the National Status of Surveys, and outstanding requests for survey graphics.

Hydrographic Development

A two-way satellite data link was installed and tested at both Headquarters and the Bedford Institute of Oceanography (BIO) in Nova Scotia. The system consists of three stations: one located at Allen Park, Ontario and two earth stations, one in Ottawa and the other at BIO. Data were passed across the network to determine the technical feasibility and economic viability of distributing digital chart data in this manner.

Work continued on the Global Positioning System (GPS) Project. A contract was let to study the use of carrier phase smoothing in position estimation.

National specifications were established for an on-board data logger/launch guidance system and a contract was let to upgrade the Integrated System for Automated Hydrography (ISAH) logger to these specifications. Regional representatives were present at acceptance trials to demonstrate the device's capabilities.

A prototype Shoreline Mapping System (SMS), developed under contract, was delivered to CHS during the year. This system uses the video imagery captured during LARSEN overflights to construct accurate and up-to-date shoreline and foreshore maps. The system integrates with LARSEN's positioning and attitude measuring system for geographic control.

In geostatistics, work continued on the development of a mathematically coherent approach to spatial sampling. This approach is expected to provide better quality control and survey management. The Hydrographic Development Group worked at the optimum estimation of a semi-variogram in the presence of noise and in the determination of point-of-change in bottom roughness. A national workshop was organized to discuss the problems in contract cartography. The group also assisted in organizing the first Global Positioning System (GPS) User/Supplier Workshop. This workshop brought together participants from industry, university and government to address a variety of issues to be faced in the GPS era.

Data Base Management

In March, the ORACLE data base management system was chosen as the departmental standard. A technical working group, composed of representatives from all CHS regions, began designing and implementing the system in a production environment in the Quebec Region. As bathymetric and topographic data bases are developed, an index will be compiled, listing all source documents, whether digital or analog. Users of the system will be able to survey the indices, rather than actual data, resulting in a more efficient use of the system.

Ocean Mapping

Since 1986, the Ocean Mapping Unit has focussed on data base support. During 1987-88, the unit digitized seven field sheets on two different systems and refined validation procedures to support digitizing by outside contractors.

The unit published the Catalogue of Geoscientific Publications and a 1:1,000,000 scale National Earth Science Series (NESS) map. This map supported the planned production of new editions of the 1:1,000,000 scale bathymetric maps covering the Gulf of St. Lawrence, Scotian Shelf and the Grand Banks. Three other NESS maps, along with ten supporting natural resource maps, were compiled and placed on open file.

The unit also supplied reproduction material to the Geophysical Division of the Geological Survey of Canada for its 1:1,000,000 NESS mapping effort.

Training

The 1987 Marine Cartography-I course was completed in April. This course had nine participants, including three representatives from the Royal Malaysian Navy attending under a CIDA-sponsored program. Eight students, representing the four regional cartographic offices, attended the Marine Cartography-II Course. A senior cartographer's seminar was held for participants from each of the four regions and from Headquarters.

The field portion of the 1987 English Hydrography-I course was conducted at the Institute of Ocean Sciences at Patricia Bay, British Columbia, during the spring.

An English Hydrography-II course was held in Ottawa, attended by five students from the regions and the private sector. Nineteen instructors took part, representing CHS Headquarters, Scotia-Fundy Region, Pacific Region, the Department of Energy, Mines and Resources, and the private sector.

The Section worked with Quebec Region to provide training in French for new employees. This training covered basic hydrography, including field survey training and marine cartography.

Geodesy and Tides

The Planning and Development Branch was reorganized during the year. The Nautical Geodesy Division (horizontal control) was merged with Tides, Currents and Water Levels (vertical control). A new division, Geodesy and Tides, was created.

Geodesy Section

A program continued to combine and adjust the latest horizontal control surveys with the largest possible number of adjustment decks in any one area. Central and Arctic Region implemented a computer data transmission system for all horizontal control information. This system enabled the regions to assemble and run small preliminary adjustment decks of new surveys, thereby creating a retrievable listing of all surveyed stations and observations. Routine updating of the National Geodetic Data Bank continued.

Satellite positioning technology and the development of interconnected surveys required the readjustment of all survey controls. In support of the conversion to the North American Datum of 1983, CHS has published 41 charts and 122 notes. A total of 483 charts and chart sections had been assessed by the end of the year.

Data from the 1987 Long-Range Navigation (LORAN) "C" calibration survey in Lake Erie and from the Defence Mapping Agency were analysed during the year. LORAN "C" Additional Secondary

Factor (ASF) diagrams were updated in the Canadian Coast Guard publication, "Radio Aids to Marine Navigation" and LORAN "C" lattices were generated for six charts.

The Division provided an expert witness for the prosecution in two trials. Hydrographic and geodetic expertise was provided to the Department of External Affairs concerning international boundaries between Canada and Greenland on the Continental Shelf Delimitation Line, between Canada and the U.S. at all four locations, and between Canada and France in the region of St. Pierre and Miquelon.

Tidal Section

The 1988 Tide and Current Tables, prepared in cooperation with the Marine Environmental Data Services Branch, were released in October 1987. Published in six volumes, covering the Atlantic, Arctic and Pacific coasts and the St. Lawrence River, these tables continued to be the largest selling hydrographic product, with nearly 100,000 copies being printed in 1987.

A reference system for the tidal unit's collection of technical reports and papers was completed. Significant progress was made towards the creation of a CHS benchmark database.

Notices to Mariners, Reprints, Distribution and Corrections

During the 1987-88 fiscal period, the Notices to Mariners Unit produced 1,076 notices to mariners, affecting 200 charts. A total of 1,192 chart correction tracings were prepared.

Aids copies for new printings of charts were submitted for drafting as follows:

Reprints	51
New Editions	8
Limited NE	12
Patches	10
Overprints	1
New Charts	1
TOTAL	**83**

The Notices to Mariners Unit issued 188 releases affecting 346 CHS charts and related publications. Two hundred and three colour proofs of new charts, new editions, reprints, patches and overprints were reviewed and assigned publication dates as required.

All incoming aids proof copies for new printings were reviewed for accuracy and adherence to standards, discussed with the region when necessary, and filed with the Hydrographic Data Centre.

At year's end, cable and wreck information required by Scotia-Fundy Region for new charts was being compiled and transferred, to be linked with the digital chart file.

Development continued throughout the year on automated procedures and the Notices to Mariners data base. The proposed data link with Coast Guard was deferred.

The Chart Correction Unit corrected 296,501 charts prior to sale.

The Reprint Section drafted and prepared the following for press:

New Editions	12
Limited NE	15
Reprints	75
Reruns	3
Overprints	1
Patches	45

Quality Control and Services

During the year, quality control officers at Headquarters reviewed 191 colour proofs of nautical charts and related publications. In addition, 59 projects, including charts, were thoroughly checked at other stages of production.

CHS released 291 printings during the period, which included 35 new charts, 76 new editions and 88 chart reprints, as well as chart catalogues, sailing direction indexes, geoscience maps and 10 small port chartlets.

The Quality Control and Services Unit completed inputting all chart limits and formats into the Chart Information System (CHAINS) and began checking the data for accuracy. When completed, CHS will be able to produce chart limit overlays for chart schemes, indexes and catalogues as required.

Canada approved a scheme to assign international numbers to charts for waters bordering Canada and the U.S. The scheme will be sent to Washington shortly for U.S. approval.

Headquarters produced 22 new formats for the national charting program and revised 18.

The unit began reviewing the scheme for Scotia-Fundy Region's 1:400,000 series of charts and the St. Lawrence River (North Shore) scheme.

Sections 200 and 300 of the International Hydrographic Organization (IHO) Chart Specifications were reviewed and released by the Chart Specifications Committee.

Nomenclature

The Nomenclature Section continued to supply the correct names information for new charts and new editions of charts.

Fifty names manuscripts were prepared as follows: 21 new charts, 9 new editions of charts, 12 small harbour charts, 4 National Earth Science Series (NESS) maps, 2 bathymetric charts and 2 patches.

The Nomenclature Section assisted Energy, Mines and Resources in verifying the names of the international waters and undersea features in a new Canada, Circumpolar Region map published for the Atlas of Canada.

Field names sheets were verified in the areas of Whitefish Bay and Batchawana Bay (Lake Superior), Bay of Islands (Lake Huron) and Manitowaning Bay (Manitoulin Island), resulting in 44 new names.

A representative of the Nomenclature Section attended the Fifth United Nations Conference in Montreal on the Standardization of Geographical Names and gave a paper entitled "20 Years of Evolution in the Naming of Undersea Features in Canada". An exhibit of CHS publications was also displayed at the conference.

A CHS representative attended the annual meeting of the Canadian Permanent Committee on Geographical Names held in Saint-John, New Brunswick in October.

A meeting was held of the Advisory Committee on Names for Undersea and Maritime Features in April.

Two publications prepared by the section were released in September and October 1987, respectively: a brochure entitled "The Role of the Advisory Committee on Names for Undersea and Maritime Features in the Offshore Regions of Canada", and "The Gazetteer of Undersea Feature Names 1987".

Computer-Assisted Production and Special Projects

Three new editions of the chart catalogues were produced during the year. Plans were initiated to automate the production of these publications. By year's end, the text was entered and fixed scales were established to enable production of base plots.

Work continued on the Halifax harbour international chart series. Charts 4201, 4202 and 4203 were printed, 4237 reached the after-drafting checking stage and 4228 was initiated.

The Interactive Compilation Evaluation Project of Chart 2011, Belleville harbour, Ontario, was completed. The chart was done once manually and a second time interactively, using no hard copy whatsoever, for a time and cost analysis. A report was prepared and issued for review and comments. Chart 2048, Port Credit, Ontario, was started, incorporating the recommendations which resulted from the 2011 project.

A complete redraw was begun for the new edition of Chart 4242, Cape Sable Island to Tusket Islands, to cancel all of the insets and revise the symbology to reflect new CHS specifications.

New editions were generated for the five-year plans for new charts, the M270-status of surveys, and sailing direction indexes.

A new edition of Chart No. 1 was compiled and printed depicting the new CHS symbology. Meetings were held concerning the CHS application of the new German chart INT 1.

Ongoing projects included the production of border plots and lattices for Headquarters and regional offices, and research and testing of software and hardware.

The Reprographics and Typesetting Unit continued to review all negatives going to press, ensuring that they were press-ready and conformed to the new Department of Energy, Mines and Resources Colour Manual.

A bilingual specialist continued to supply all textual information in both official languages as well as reviewing all bilingual colour proofs to ensure standardization of textual content and presentation.

Cartographic Development

Two improved CHS/Computer Assisted Resource Information System (CARIS) kits were released in 1987 for chart production and computer-assisted compilation. Two new software packages were distributed with the second kit.

During the year, CHS/CARIS was installed by Scotia-Fundy Region for chart production, by Central and Arctic Region for cartography and hydrography, and by Pacific Region for hydrography.

The Cartographic Development Division provided introductory training to cartographers from Scotia-Fundy and Central and Arctic Regions. An introduction to computer-assisted cartography was given to Cartography I and II and Hydrography I students. Informal training was given to cartographers in Ottawa. An advanced CARIS course was given to system managers.

A completely revised suite of programs for mathematically generated graphics was released and distributed in late 1987.

Approximately half of the chart limits were entered into the Chart Information System.

An on-line reporting system was established to attempt to improve on the reporting and documentation of problems with CHS/CARIS software.

The division assisted Quebec and Scotia-Fundy Regions with their depth data conversions.

At the annual Cartographic Development meeting, Headquarters, Central and Arctic Region and Pacific Region endorsed a proposal by Scotia-Fundy Region to use CHS/CARIS for field hydrography. All regions agreed to adopt a common format for sounding data collections.

The Versatec electrostatic plotter was moved to Scotia-Fundy Region for two months to test the "print on demand" concept of chart publishing and distribution. The plotter was also used to generate a colour proof of a chart.

Experiments were conducted on the generation of colour separation sheets for the lithographic printing process. Experiments were also conducted on generating patches for a digital file.

The Mapping and Charting Data Interchange Format (MACDIF) is an attempt to develop an international standard for the electronic exchange of spatial information. The MACDIF unsolicited proposal was completed in March 1987. Presentations were made in Canada, the U.S. and Europe.

A prototype was constructed for the Hydrographic Data Base.

A proposal was prepared and partially implemented for networking the various computer systems and personal computers at CHS Headquarters.

During the year, a National Data Communications Committee was established in DFO to study the possibility of a national data communications network in the Science Sector.

Sailing Directions

In October 1987, the Sailing Directions Section at Headquarters, which had been reporting directly to the Director General, was put under the authority of the Director, Marine Cartography.

Distribution of Sailing Directions and Small Craft Guides during 1987-88 totalled 12,299 copies, as follows:
Ottawa - 7,105
Pacific Region - 3,909
Canadian Government Publishing Centre - 1,285

A Small Craft Guide, Lake Nipissing was added to the section's inventory in 1987. At year's end, the library contained 36 English and French Sailing Directions and Small Craft Guides. During 1987-88, the following editions of Sailing Directions and Small Craft Guides were published:

1. Sailing Directions, British Columbia, Volume I, Fourteenth Edition (Pacific Region);
2. Sailing Directions, British Columbia, Volume II, Eleventh Edition (Pacific Region);
3. Sailing Directions, Labrador and Hudson Bay, Sixth Edition (Headquarters);
4. Small Craft Guide, Saint John River, Fourth Edition (Scotia-Fundy Region);
5. Small Craft Guide, Lake Nipissing, First Edition (Central and Arctic Region);
6. Small Craft Guide, British Columbia, Volume II, Seventh Edition (Pacific Region);
7. Instructions nautiques, Terre-Neuve, huitième édition (Headquarters);
8. Guide nautique, rivière Saint-Jean (N.B.), quatrième édition (Headquarters); and
9. Guide nautique, lac Nipissing, première édition (Headquarters).

SCOTIA-FUNDY REGION

The Canadian Hydrographic Service (Atlantic) operates as a component of the Science Sector, Department of Fisheries and Oceans (Scotia-Fundy Region), at the Bedford Institute of Oceanography (BIO) in Dartmouth, Nova Scotia. CHS (Atlantic) undertakes the hydrographic activities on Canada's east coast, from the fishing grounds of Georges Bank, south of Nova Scotia, to the Central Canadian Arctic, including half of the Gulf of St. Lawrence and the Grand Banks of Newfoundland.

In 1987-88, a hydrographic district office was established at the Northwest Atlantic Fisheries Centre (Newfoundland Region) in St. John's to carry out survey programs, mainly in the inshore of Newfoundland and Labrador.

Field Surveys

In 1987, six field survey parties were deployed: CSS Baffin, CSS Maxwell, CSS FCG Smith, Eastern Arctic Surveys: Shore Party No. 1 and St. Andrew's Shore Party. The survey of Norwegian Bay, N.W.T. was a major accomplishment because several earlier attempts were unsuccessful due to heavy ice cover.

A survey of the boundary waters of Passamaquoddy Bay and Grand Manan Island, New Brunswick, was completed. The National Ocean Service (NOS) subsequently produced the four charts.

A total of 37,178 km of sounding profiles were done, 2,018 shoal examinations made and 18 ports swept by CSS FCG Smith.

CSS Baffin

CSS Baffin completed a survey of the Scotian Shelf, east of Canso Bank. Additional survey work was done on the northwest coast of Newfoundland. In June, CSS Baffin was redeployed to the Passamaquoddy Bay area. All the objectives of the CHS/NOS agreement were met. Norwegian Bay was surveyed in cooperation with the Atlantic Geoscience Centre. During September, 11,906 line km were collected. Surveys were carried out in the approaches to Nain on the Labrador coast.

CSS Baffin also conducted offshore surveys on Georges Bank to test the effectiveness of two Deep Ocean Logging Profiler Hydrographic Instrumentation and Navigation (DOLPHIN) vehicles in a production survey. The trial was terminated when one of the vehicles was damaged. The offshore survey was completed using CSS Baffin only.

CSS Maxwell

CSS Maxwell worked until the end of July in the Canada/U.S. boundary waters of Passamaquoddy Bay. The ship arrived in St. John's in September and began revisory work in St. John's and Quidi Vidi harbours, as well as Bell Island and Long Pond in Conception Bay. Work began on outstanding hydrography required for Smith and Random Sounds, Trinity Bay and for Lewisporte and Botwood, Notre Dame Bay, Newfoundland.

CSS FCG Smith

CSS FCG Smith worked in April and November in Halifax harbour.

Sweep surveys were conducted in the following ports:

Nova Scotia --Halifax Harbour, Avon River, Annapolis River, Digby, Glace Bay (stadia only), Salisbury Shoal (Bay of Fundy);

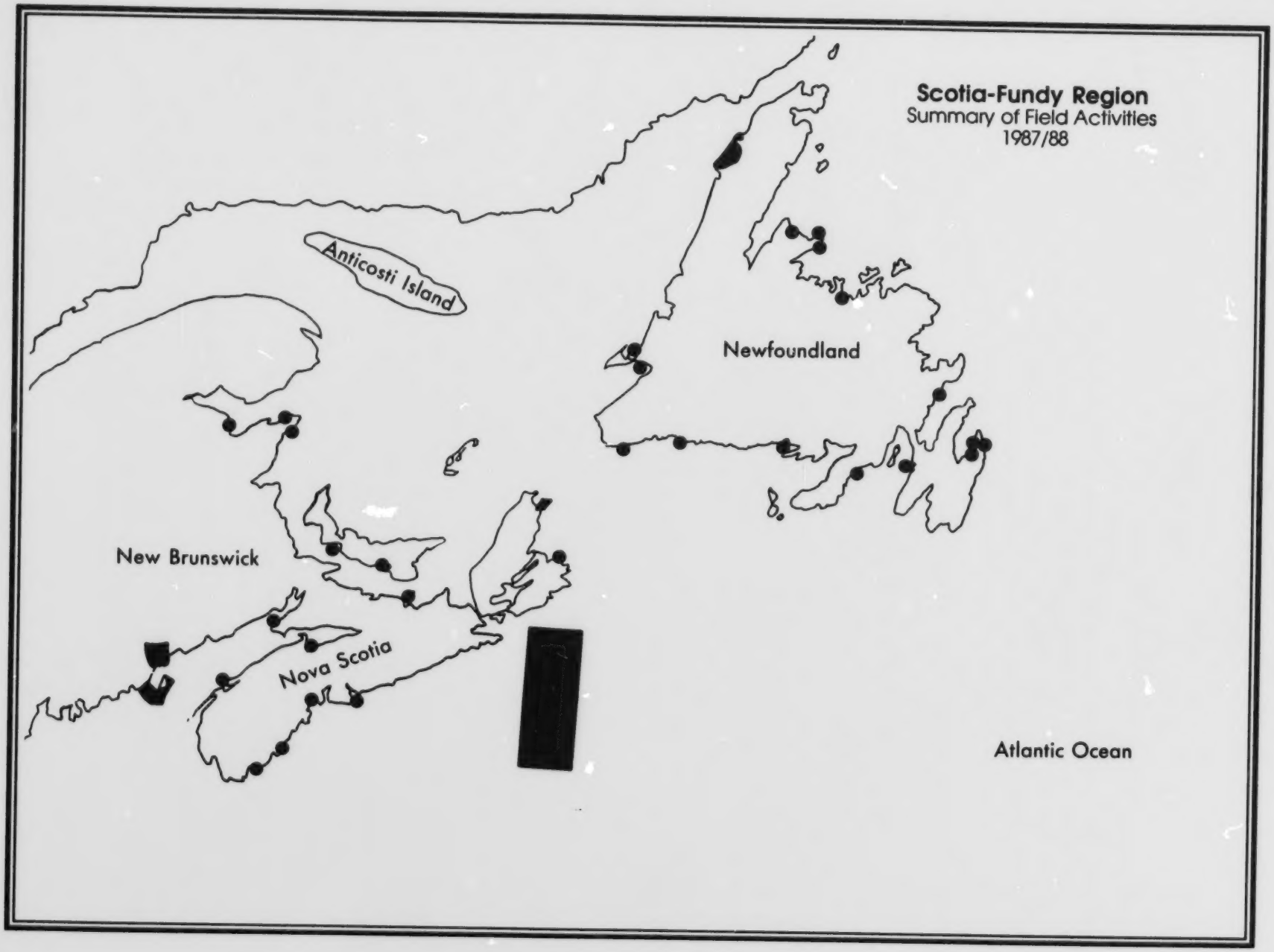
New Brunswick -- Shippegan, Lameque;

Newfoundland -- Couteau Bay, Stephenville, Aguathuna (Port au Port), Port aux Basques, Hermitage Bay, Marystown/Mortier Bay, Argentia;

Prince Edward Island -- Borden, Charlottetown.

Eastern Arctic Surveys

In September, CHS used the CCGS Des Groseilliers to survey Resolution Bay, N.W.T. Only two days were available for hydrographic surveying. Heavy ice required the ship to be used for escorting duties.


Scotia-Fundy Region
Summary of Field Activities
1987/88
Anticosti Island
Newfoundland
New Brunswick
Nova Scotia
Atlantic Ocean

Shore Party #1

Shore Party #1 carried out urgent projects throughout the Atlantic provinces. The party, mobilized from August to October, completed the following projects:

Nova Scotia – Dingwall, Tor Bay, Port Mouton, Chester Basin, Shelburne, Barrington Passage, Glace Bay;

New Brunswick -- Passamaquoddy Bay, Belledune, Miscou Gully. The Tor Bay pilot project, in cooperation with the Canadian Coast Guard, tested the positioning of buoys using CHS field sheets and electronic systems. The project was carried out from CCGS William.

St. Andrew's Shore Party

The St. Andrew's Shore Party was a joint CHS/University of New Brunswick (UNB) project to provide hydrographic field training for five survey engineering students. An inset was completed for new chart 4115 showing the Sand Point Marine Terminal.

Contract for Digitizing Field Sheets

In August, a Halifax company was awarded a contract to digitize 38 field sheets. Trinity Bay and Cape Freels, Newfoundland, were selected for coverage.

Modernization of BIO Launch Fleet

In June 1987, a contractor delivered CSL Puffin, a modified Nelson 34 (Tyler 34) launch, to BIO. The hull is a semi-displacement, round bilge, fibreglass, powered by a 275 hp Volvo diesel and is capable of 20 knots maximum speed. The launch was evaluated and selected as the replacement for the "F" and "G" class launches.

Chart Production

Seven new charts were produced, including a special LORAN "C" latticed chart to assist DFO in the surveillance and enforcement of fishing activities on Georges Bank (The Hague Line). In addition, four new chart compilations were completed and contracted out for drafting.

Approximately 8,000 new items were reviewed, including CHS field sheets, construction and dredging plans from the Department of Public Works (DPW), and notices to shipping, resulting in 11 chart patches and 84 notices to mariners. Also, 12 new edition compilations were completed. Three of the compilations were forwarded to Headquarters and six to contract for drafting. The three remaining were drafted in-house.

Three charting contracts were awarded during the year, funded through Arctic Hydrography allocations.

A new digitizing table was installed in the Computer Assisted Cartography Unit. A display terminal was upgraded and CHS/CARIS software installed.

Cartographic Research developed software to convert DPW digital data to the CHS format. Assistance was provided for programs such as DOLPHIN, data base management and the development and testing of an experimental private satellite network and print-on-demand system.

Tidal Section

The Passamaquoddy Bay survey placed a heavy demand on instrumentation during the first half of the field season, with both CSS Baffin and CSS Maxwell in the area. Approximately 155 charting action requests were processed involving some 500 field sheets.

Approximately 150 inspection and maintenance visits were made to the 18 stations of the Permanent Tide Gauge Network, up from 118 visits last year. The St. John's, Newfoundland, gauge was removed in February 1987. A temporary Otboro gauge was set up nearby. Arrangements were under way to construct a new permanent gauge house as part of a proposed Department of Transport (DOT)

Bedford Institute of Oceanography, Dartmouth, Nova Scotia

The Puffin

building. Five Ottboro gauges were overhauled and 10 Tidal Acquisition and Telemetry Systems were replaced.

The Tidal Section serviced and calibrated 46 submersible tide gauges and two data loggers during the year. Two of three submersible tide gauges deployed in Newfoundland/Labrador last year were recovered.

One of two all weather digital barometers developed at BIO was deployed at Nain. Two submersible tide gauges were also deployed in a special anchor. The second barometer was successfully tested at BIO.

Navigation Group

A dual-axis bottom-tracking sonar was integrated under contract as part of the maintenance of the Bedford Institute of Oceanography Navigation System (BIONAV). The Magnavox T set Navstar receiver was also integrated.

The region produced lattices for Long Range Navigation, adjusted to calibration for 10 large-scale coastal charts and four small-scale offshore charts.

Data collected in the November 1986, Navstar Global Positioning System (GPS) tests showed 10 metre accuracy at the 95 per cent confidence level.

A communications test for differential GPS at ranges up to 250 km along the coastline was postponed because of delays in frequency assignment and the supply of High Frequency crystals.

Experience with the CHS Electronic Chart Testbed contributed to the establishment of IHO draft specifications for the Electronic Chart Display and Information System.

Developments of the EC Testbed, which was designed to improve the speed and reliability of the radar overlay, ran into interfacing problems, which were solved by March 1988.

Hydrographic Development

During the year, Hydrographic Development's top priority was to develop a Virtual Address System (VAX)/Virtual Memory System (VMS)-based field data processing package. The design and specifications were drawn up with input and cooperation from all regions and Headquarters. At year's end, the design was completed and some of the lower level routines for file creation and handling were written and "debugged". The tidal processing facet was put to tender.

Hydrographic control and data logging software for DOLPHIN was converted to run on a MICRO-

VAX II computer system. Several improvements were added to the basic package. The CSS FCG Smith processing package was adopted to process logged data.

Four additional struts were retrofitted to the CSS FCG Smith booms, extending the coverage by 5.2 metres to a swath in excess of 42 metres.

The most recent version of the CARIS II software was installed on the computer-assisted Chart Production facility and used to produce charts.

Data Loggers demonstrations were postponed.

Ships Branch provided $750,000 to procure a swath sounding system for the CSS Maxwell replacement.

Data Management and Planning

Ongoing tasks included: the coordination of activity reports, and research and development reports for the region; the review and response to survey requests; the review of incoming survey data for notices to mariners action; the review and redrawing of chart formats and schemes as required; and the arranging of displays for exhibitions. The Field Data Quality Control Unit inspected the field sheets to verify their quality according to Survey Standing Orders.

The Hydrographic Data Centre worked on improving the management and proper documentation of historical data in the Public Archives of Canada at Dartmouth.

The Fourth Edition, Small Craft Guide, Saint John River was published in May. This edition included an entire new set of photographs taken in the fall of 1985.

In April, CHS (Atlantic) assumed responsibility for Sailing Directions, Gulf and River St. Lawrence from the Sailing Directions Unit in Ottawa. As well, CHS (Atlantic) was responsible for compiling Sailing Directions for Newfoundland, Nova Scotia (Southeast Coast) and Bay of Fundy, Gulf and River St. Lawrence, and the Saint John River, New Brunswick.

Field trips were organized to update information in the Bras d'Or Lakes, Chedabucto Bay and Northeastern Nova Scotia.

QUEBEC REGION

The Quebec Region contains 6,000 km of coast and 150,000 sq. km of water area. Five large national ports are located in this region: Sept-Îles, Chicoutimi, Quebec City, Trois-Rivières and Montreal.

Tides and currents greatly influence navigation on the St. Lawrence Seaway. As one travels upstream, the range of the tidal fall increases from 1.5 metres at Gaspé to reach almost 6 metres at Quebec City, then decreases until it is barely a few decimetres at Trois-Rivières. The same phenomenon occurs in the Saguenay River, where the tidal fall reaches almost 6 metres at La Baie (Port-Alfred).

During 1987-88, CHS participated with the Maurice Lamontagne Institute (MLI) in the planning and management of several MLI activities including data processing, ships and helicopters, and electronics and buildings.

Acquisition of Hydrographic Data

A representative of the region participated in a three-month interregional exchange with the Scotia-Fundy Region to acquire experience in operating the CSS FCG Smith.

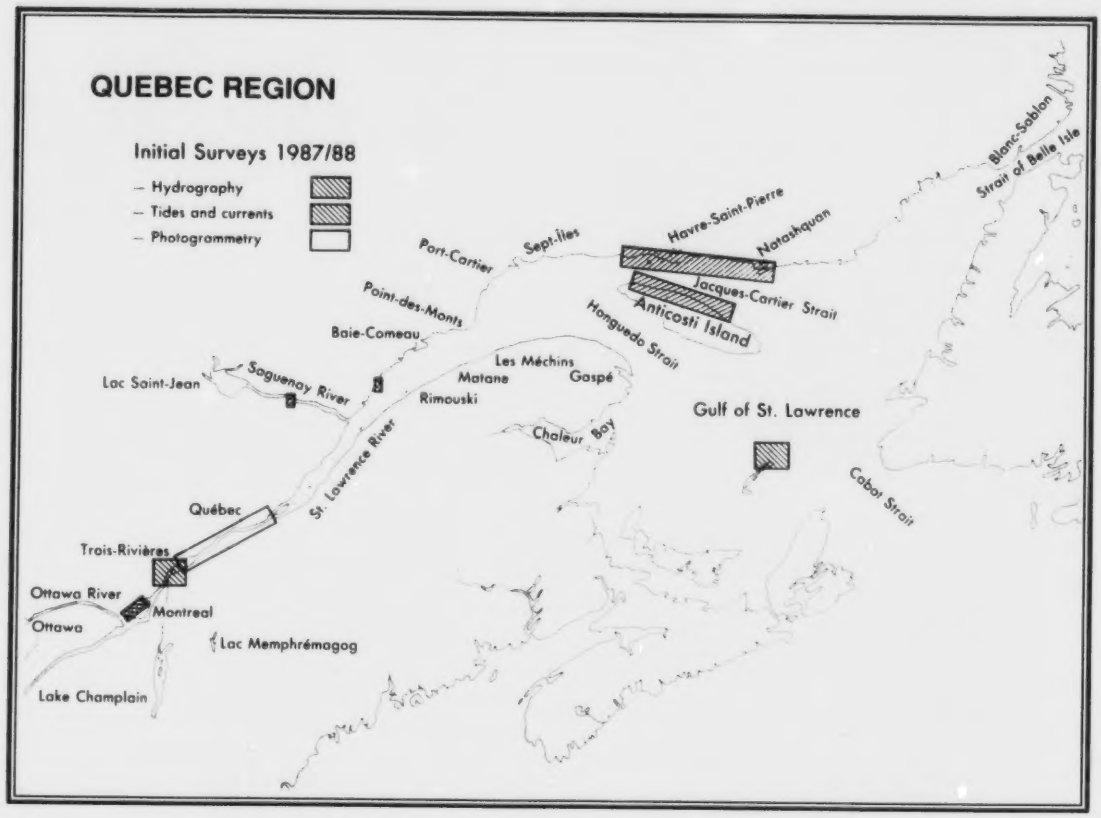
The Tides, Currents and Water Levels Section was integrated with the Hydrographic Survey Section.

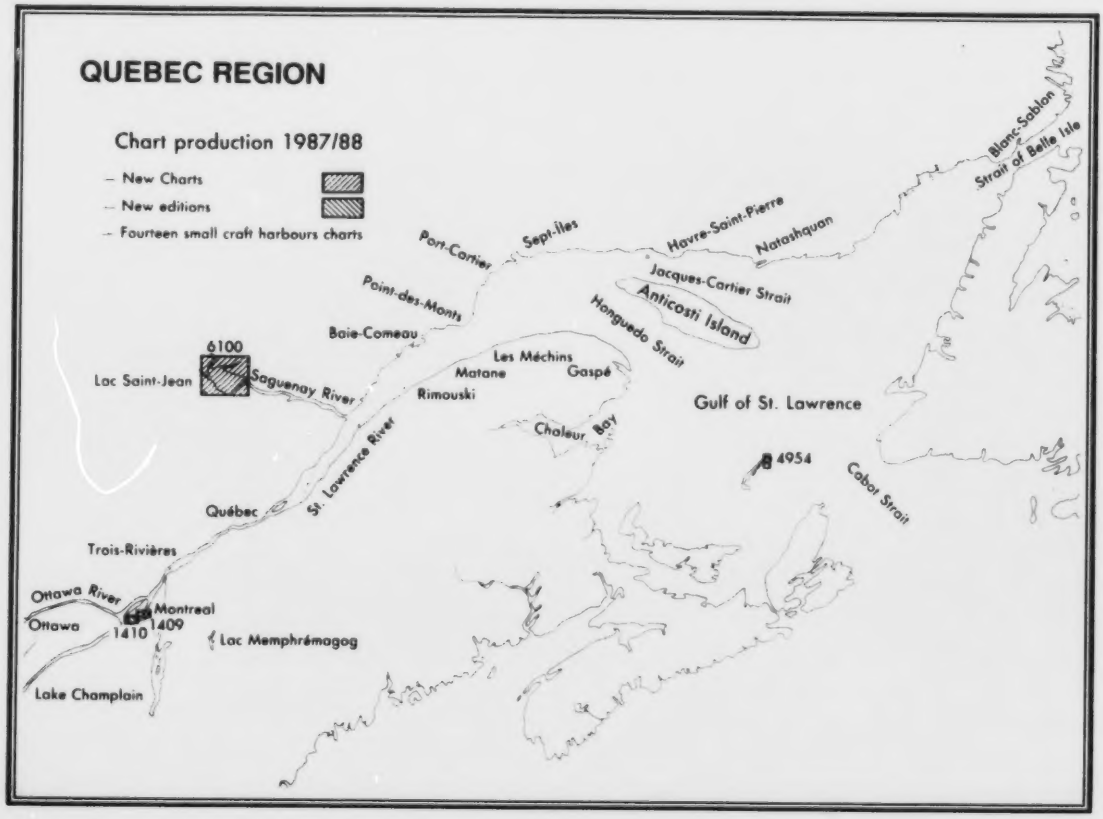
The main 1987-88 surveys were: continuation of a 1:20,000 scale survey of the Magdalen Islands; modern surveys of Sorel at scales of 1:20,000 and 1:10,000; surveys of Rivière-Portneuf at a scale of 1:5,000; tide gauge surveys of the North Shore; installation of tide gauges at Magpie and Natashquan; tidal and current surveys of Grande-Anse; contract surveys of the Rivière-des-Prairies at a scale of 1:10,000; contract photogrammetric survey of harbour facilities between Quebec City and Trois-Rivières at a scale of 1:2,000; and resumption of complete jurisdiction over the network of permanent water level gauges at 41 stations in the region.

Chart Production

The Quebec Region Chart Production Section completed 18 projects. A new small craft chart of Lake Saint John was published in four sections as well as a chart of the Havre-de-la-Grande-Entrée channel in the Magdalen Islands. New editions of two charts of the port of Montreal were published and three patches were produced.

CHS Quebec Region staff


QUEBEC REGION
Initial Surveys 1987/88
– Hydrography
– Tides and currents
– Photogrammetry
Blanc-Sablon
Strait of Belle Isle
Havre-Saint-Pierre
Natashquan
Port-Cartier
Sept-Îles
Jacques-Cartier Strait
Anticosti Island
Point-des-Monts
Baie-Comeau
Honguedo Strait
Les Méchins
Matane
Gaspé
Lac Saint-Jean
Saguenay River
Rimouski
Gulf of St. Lawrence
Chaleur Bay
St. Lawrence River
Cabot Strait
Québec
Trois-Rivières
Ottawa River
Ottawa
Montreal
Lac Memphrémagog
Lake Champlain


QUEBEC REGION
Chart production 1987/88
– New Charts
– New editions
– Fourteen small craft harbours charts
Blanc-Sablon
Strait of Belle Isle
Havre-Saint-Pierre
Natashquan
Port-Cartier
Sept-Îles
Jacques-Cartier Strait
Anticosti Island
Point-des-Monts
Honguedo Strait
Baie-Comeau
6100
Les Méchins
Matane
Gaspé
Lac Saint-Jean
Saguenay River
Rimouski
Gulf of St. Lawrence
Chaleur Bay
4954
St. Lawrence River
Cabot Strait
Québec
Trois-Rivières
Ottawa River
Montreal
Ottawa
1410
1409
Lac Memphrémagog
Lake Champlain

The region also produced charts of small ports, mainly in the Magdalen Islands.

The charts produced during the season were:

NC 6100 Lake Saint John
NC 4954 Havre-de-la-Grande-Entrée channel
NE 1409 Canal de la Rive Sud
NE 1410 Lac Saint-Louis
NC C-3 L'Anse-au-Griffon
NC C-6 Cloridorme
NC C-13 Tourelle
NC F-1 Old Harry
NC F-2 Grande-Entrée
NC F-3 Pointe-Basse
NC F-4 Havre-aux-Maisons and Fatima
NC F-5 Cap-aux-Meules
NC F-8 Île-d'Entrée
NC F-9 Millerand
NC F-10 Étang-du-Nord
NC F-11 Pointe-aux-Loups
NC F-12 Leslie
NC G-10 Sainte-Anne-de-Portneuf
AG 1225 Baie-Comeau, Port Cartier
AG 4472 Baie-des-Homards to Baie-de-la-Grande-Passe
AG 1236 Pointe-des-Monts to the Escoumins (Rimouski)

Development Section

The Development Section provided development and operational support for the Automated Hydrographic Data Processing System and for the digitization system for hydrographic documents (work sheets).

A tidal chart digitization system was developed.

An office automation system was developed.

Research and development work was conducted on the GPS positioning system, LORAN "C" positioning system, remote sensing, photogrammetry, and a portable and digital tide gauge.

The section participated in regional and national working groups on data processing, data base, electronic charts and the GPS system.

The section acquired a SIMRAD multibeam acoustic scanning system.

Presentations and Publications

Some 200 people attended a CHS-organized conference entitled "Hydrography, an Essential Element of the Ocean Sciences", which took place in Rimouski. Presentations were given on the history of hydrography in Canada; tides, currents and water levels; positioning systems at sea; depth measurement; marine cartography; and electronic charting distribution of digital data.

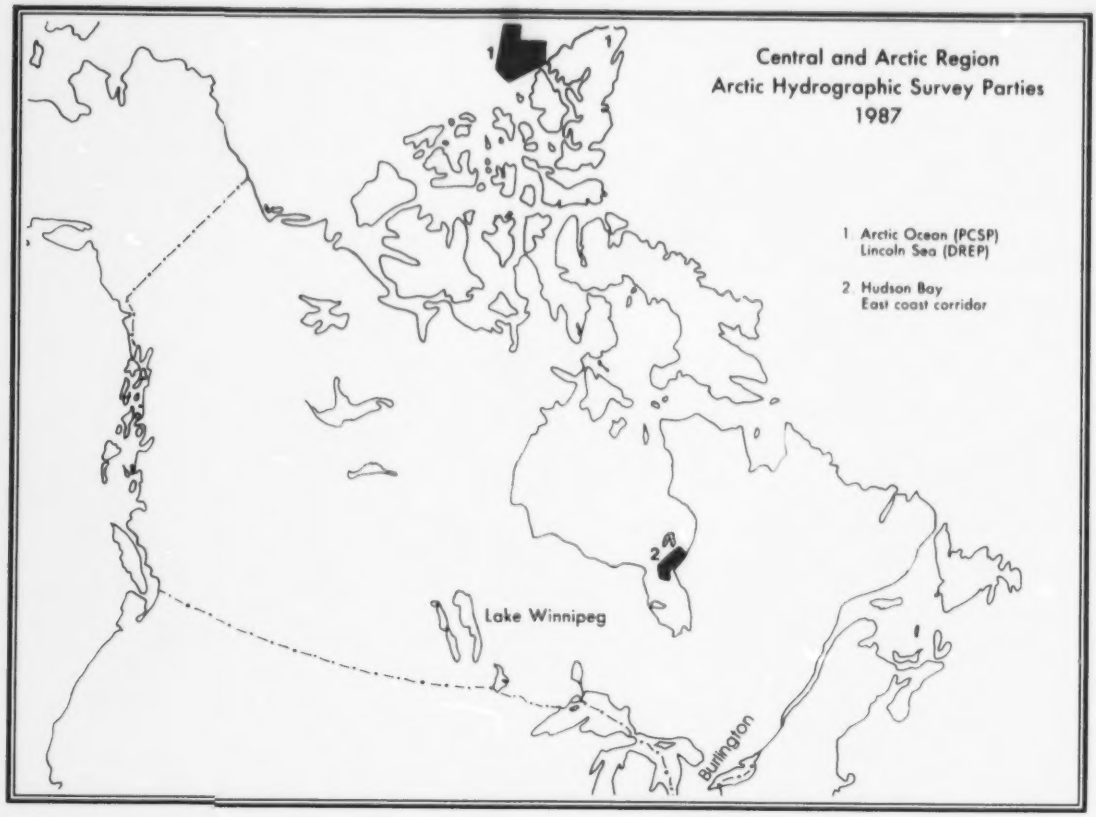
A presentation was given on the challenge of digital data in hydrography at the Oceanology International '88 conference in England, March 8 to 11, 1988.

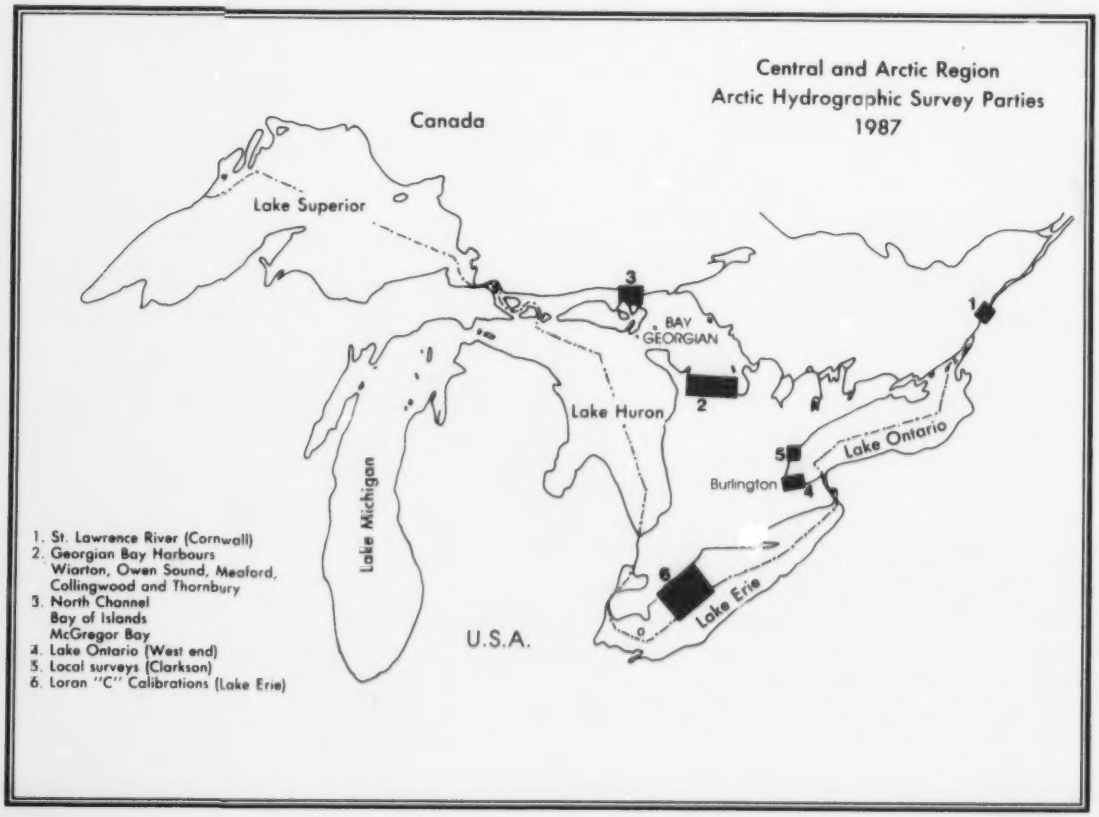
Seven final field reports were published during the year.

Committees

Quebec Region participated in several committees during the year, including:

-- Management Committee, CHS, Quebec Region;
-- Computer Services User Committee, MLI;
-- Regional Development Board, Rimouski;
-- Computer-Assisted Cartography User Committee, CHS, national;
-- Aerial Hydrography Committee, CHS, national;
-- DFO Telecommunications Committee, DFO, national; and
-- Regional Tidal Officers Committee.


Central and Arctic Region
Arctic Hydrographic Survey Parties
1987
1 Arctic Ocean (PCSP)
Lincoln Sea (DREP)
2 Hudson Bay
East coast corridor
1
2
Lake Winnipeg
Burlington


Central and Arctic Region
Arctic Hydrographic Survey Parties
1987
Canada
Lake Superior
3
BAY
GEORGIAN
1
2
Lake Huron
Lake Ontario
5
Burlington
4
Lake Michigan
6
Lake Erie
U.S.A.
1. St. Lawrence River (Cornwall)
2. Georgian Bay Harbours
Wiarton, Owen Sound, Meaford,
Collingwood and Thornbury
3. North Channel
Bay of Islands
McGregor Bay
4. Lake Ontario (West end)
5. Local surveys (Clarkson)
6. Loran "C" Calibrations (Lake Erie)

CENTRAL AND ARCTIC REGION

CHS Central and Arctic Region is based at the Canada Centre for Inland Waters in Burlington, Ontario. The region charts the navigable waters of Ontario and Manitoba, as well as the waters of Hudson Bay and James Bay. In addition, the region carries out bathymetric and gravity surveys in the Arctic Archipelago in cooperation with the Department of Energy, Mines and Resources.

A regional representative participated in a CHS/NOS exchange program and worked on a survey out of Mobile, Alabama, a swath survey in Seattle, Washington, and a GPS survey in Columbus, Ohio.

Field Surveys

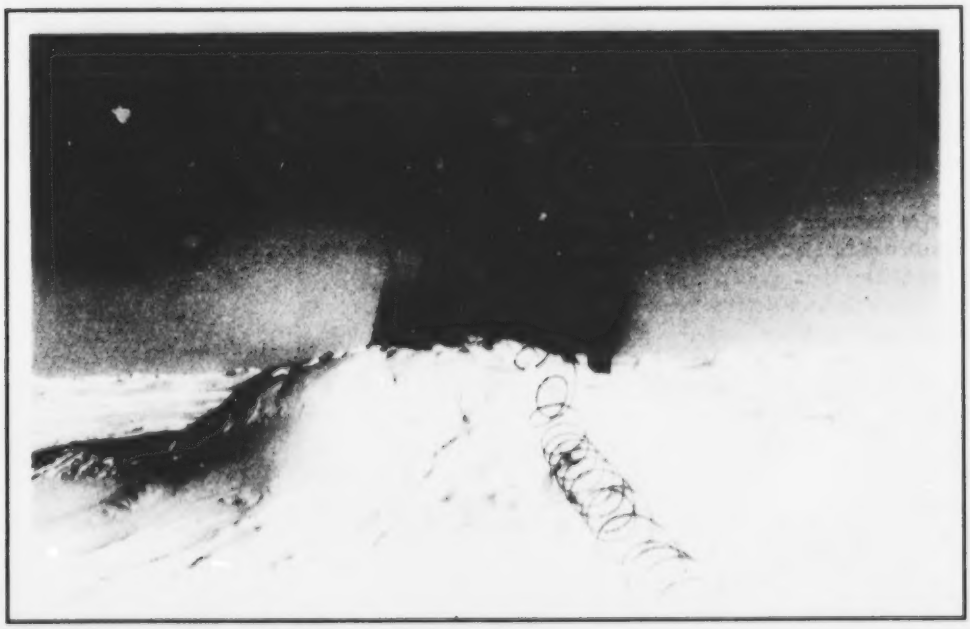
Surveying the North Channel of Lake Huron continued. This work will develop pleasure craft charts of McGregor Bay and Bay of Islands. A base camp was established at Birch Island. A Search and Rescue component was attached to this survey.

Harbours at Wiarton, Owen Sound, Meaford, Collingwood, and Thornbury were surveyed to provide a data base for the construction of A2 harbour charts for Georgian Bay. A Navitronics sweep system provided complete bottom coverage to depths greater than 5 metres. The system was used to confirm depths in dredged channels and other areas.

The St. Lawrence River survey was a continuation of a program which started in 1979 to resurvey the river from Kingston, downstream to Beauharnois, Quebec, to support international charting along the Seaway. The 1987 survey was based at Cornwall and collected data between Lac St. François and the Eisenhower Lock. A Search and Rescue component was located on-site.

The Revisory Survey carried out 18 projects to resolve queries from Cartography, Coast Guard and Marine Information Reports. In addition, surveys were completed of Wheatley harbour on Lake Erie, and Lions Head harbour and Wingfield Basin on Georgian Bay.

Clarkson harbour on Lake Ontario was surveyed by Local Surveys to collect data for the construction of an A2 harbour chart. Parts of western Lake Ontario were surveyed for a new chart. A two-week



Mini-ranger station and GPS antenna in Arctic

LORAN "C" calibration program was conducted in western Lake Erie.

The Hudson Bay project continued a program to survey a navigational corridor along the eastern coast of Hudson Bay. A 10 km wide corridor was completed, linking the 1985 Poste-de-la-Baleine hydrography with modern corridor hydrography on the eastern coast of James Bay. The project was undertaken from CCGS Narwhal.

During March and April, the Arctic survey was based at the Polar Shelf ice island camp north of Ellesmere Island, approximately 20 km offshore from Nansen Sound. More than 2,200 spot soundings and gravity readings were collected. These soundings were the first ever collected in the area, covering more than 100,000 sq. km . The survey was completed ahead of schedule.

An additional survey was completed to collect gravity and depth data on a discrete ocean area north of Ward Hunt Island in support of the Defence Research Establishment Pacific.

Sailing Directions

The region assumed responsibility for maintaining Sailing Directions, Great Lakes, Volume II, from Headquarters. A field survey was conducted through Georgian Bay and North Channel of Lake Huron to review and update information for new editions of Sailing Directions, Great Lakes, Volume II and the Small Craft Guide, Georgian Bay. Up-to-date oblique aerial photographs were obtained for these two publications.

Narrative Sailing Directions sections and oblique aerial photographs were prepared for inclusion on new A2 harbour charts of Belleville and Port Credit. The English and French versions were released of a new Small Craft Guide, Lake Nipissing. At year's end, the region maintained five Small Craft Guides.

Hydrographic Data Centre

The Hydrographic Data Centre (HDC) continued to supply source information to Chart Production. There was a reduction in the number of documents catalogued and an increase in old documents superseded.

Fully automated chart maintenance records were developed. The manual maintenance cards were retired.

HDC hosted a meeting of data base users, in July, to establish common approaches to data management between the regions. HDC also provided user training and wrote access commands for the data base.

A combined system of chart correspondence and construction files was established, reducing duplication of documents and making document additions and retrieval more efficient. HDC ran, verified and transferred files for Geodetic Adjustment by Least Squares, following a request from the Nautical Geodesy Section for digital horizontal control.

A new policy was implemented for the acceptance of archival chart history documents. The old library loan system was automated, and all publications were recorded in HDC before distribution.

Cartography

Central and Arctic Region produces and maintains 202 nautical charts. During 1987-88, the Chart Production Division produced nine new bilingual and metric charts, 17 new editions, and 64 Notices to Mariners, including 21 chart patches. Fourteen chart reprints were produced for Central and Arctic Region by CHS Headquarters.

During the year, the Marine Information Centre sold 1,215 nautical charts and 95 publications to other government agencies and the public.

Cartographic Research and Development staff were trained in the use of new Computer-Assisted Chart Production techniques. Electronic Navigation Charts and Digital Data Bases were explored in an ongoing study.

Hydrographic Development

Through-Ice-Bathymetric-System (TIBS) is an airborne electromagnetic depth measurement system being developed by CHS and the private sector. In April 1987, a demonstration survey of TIBS was conducted in Pelly Bay, N.W.T. A total of 700 km of line soundings over an area of 75 sq. km was collected in three operational days.

A project was initiated to develop a new echo sounder for the Arctic. The specifications for the new sounder were finalized, and Canadian companies were asked to submit proposals for the project.

Three commercially available, auto-tracking positioning systems were evaluated as part of a project to select a positioning system for the region's sweep system. The Navitronic Navitrack was selected as the best system for the sweep vessel.

The region upgraded the hardware and software of a used Navitronic sweep system inherited from Scotia-Fundy Region. Trials were held in Hamilton harbour. The sweep system was then used in a harbour survey at Collingwood. The results compared favourably with the results of a standard survey of the harbour.

Extensive modifications were made to the field processor software to convert it to the VAX environment.

The region participated in national discussion concerning the standardization of field data formats and the use of CARIS in the field.

Tidal Development

An experimental tide gauging station was operated on Little Cornwallis Island, N.W.T., at the Polaris mine site. Bubbler gauge technology and a special orifice were used to measure changes in sea level. The data was transmitted by Data Communication Package to the ARGOS polar orbiting satellite and processed in Burlington. The gauge, which has been operating successfully for more than a year, was recommended for inclusion in the Global Sea Level Observing System (GLOSS) network.

Arctic Ocean camp

The second generation of a circuit board was designed and constructed for the portable hydrographic gauge. Four of the prototype portable gauges were redesigned for Scotia-Fundy Region to use in its permanent gauging network with existing bubbler gauges.

A bilingual, voice announcing gauge system using a microcomputer was developed and tested as part of a project to replace the unilingual, tele-announcing gauges still in use.

Launch with sweep system

Tides, Currents and Water Levels

The Permanent Gauging Network, consisting of 34 stations on the Great Lakes and the upper St. Lawrence River and one station in Hudson Bay, was operated with a 97 per cent data return. All stations contained graph recorders to measure the water level variations; in addition, 16 stations had data loggers with real-time access by telephone and 11 stations contained equipment to give telephone voice announcements of the water level. Data were collected once a week.

A new shelter was erected at Amherstbury and various intake pipes were repaired. New power and telephone lines were installed at the Burlington gauge.

In April, 1987, seven submersible tide gauges and three current meters were deployed in Pelly Bay and Committee Bay, N.W.T. The tidal range at large tide was approximately 3.5 metres in Pelly Bay and exceeded 4 metres at the south end of Committee Bay.

The Tidal Surveys Division provided seven hydrographic field parties with vertical control information using either the permanent gauging network or the new portable hydrographic digital gauges.

Preliminary results of a tide gauge record obtained from Long Island in Hudson Bay indicated a reduction in mean sea level by about 0.3 metre from the original record at this site 30 years before. This result agreed with earlier information from the Belcher Islands, implying a rate of crustal uplift of approximately 0.01 metre per year in this area.

The Charting Requests Division responded to 276 charting requests for adjustments to sounding, heights and elevations, for datum notes and hydrographs, and for clearances, tidal information and current data. Information was also supplied for Sailing Directions, Labrador and Hudson Bay.

The Monthly Water Level Bulletin for the Great Lakes was published and distributed to a mailing list in excess of 2,600. A draft of a Gauge Attendant Handbook was completed and copies were distributed for comments.

A study was prepared on the effects of wind stress on water levels in Lake Erie as it related to water level transfers for the International Great Lakes Datum (1980). The study was prepared for the Vertical Control and Water Level Subcommittee of the Coordinating Committee on Great Lakes Basic Hydraulic and Hydrological Data. The zero for IGLD (1980) was defined, and data were prepared for water level transfers and level line adjustments.

Engineering and Technical Services

During 1987-88, trials were conducted aboard the MV Arctic with the ice radar system developed by DFO. A sophisticated radar display system was developed during the year.

PACIFIC REGION

The Pacific Region's major survey for the season was for charts 3482 and 3494, Vancouver harbour, Western and Central portions. The survey was carried out from the barge L. Pacifica after new photography was flown and a coastline plot produced under contract. Data collection was fully automated. A plot of the soundings combined with the digitized coastline was generated and returned to the survey party.

The barge Pender was assigned to the continuing resurveys of the west coast of Vancouver Island. Operations began at the north end of Millar Channel, proceeded clockwise around Flores Island including Shelter, Stewardson and Holmes Inlets, and ended up in Hot Springs Cove.

CSS Richardson resurveyed a portion of Prideaux Haven at a scale of 1:6,000 for a chart sheet revision in the Chart Atlas, Chart 3312. This vessel also surveyed Cumshewa Inlet and approaches in the Queen Charlotte Islands.

The region provided support to the Marine Survival of Salmon (MASS) project.

Arctic

A project was mounted with CCG Hay River and DPW Edmonton on the Hugh A. Young and Dredge 253 in the Mackenzie River. The project was conducted to resurvey the southern approach to the Ramparts.

Revisory Surveys

Revisory surveys were carried out in the Gulf Islands area and in False Creek, Indian Arm and the North Arm of the Fraser River. An area in Darby Channel was resurveyed as a result of a reported rock.

Two reported rocks on the east coast of the Queen Charlotte Islands were investigated. Some revisory work was carried out in the Octopus Islands area.

Contract Surveys

A LIDAR survey was carried out under contract of Aristazabal Island to the Price Islands on the British Columbia coast. The Vancouver harbour and Queen Charlotte Sound area coastline plots were also carried out under contract.

Sailing Directions

British Columbia Sailing Directions, Volume I (South Portion), 14th edition and Volume II (North Portion), 11th edition were published. A Sailing Directions officer obtained new photography and revisory data for the Mackenzie River.

A revisory cruise onboard CSS Richardson concentrated on the British Columbia coastal area of islands and inlets adjacent to the east of Queen Charlotte Sound and Hecate Strait.

Tidal and Current Surveys

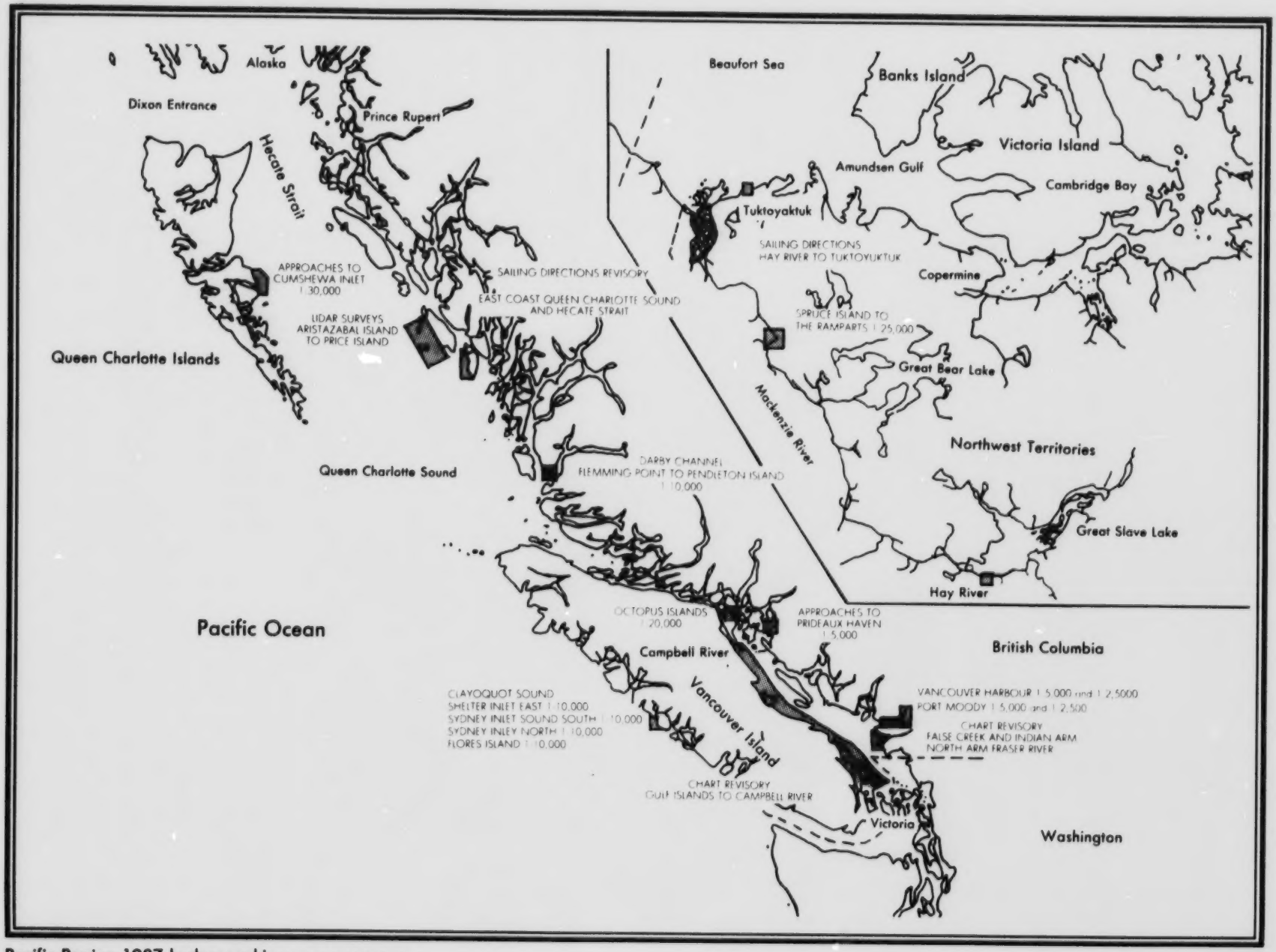
A network of 21 permanent tide gauges and four temporary tide gauges was maintained in the Western Arctic and on the Pacific coast. The data from these gauges were processed and archived on a monthly schedule for studies of mean sea level, crustal movements and storm surges, as well as hydrographic surveys, oceanographic studies, and the Tide and Current Tables.

Two tsunami warning stations were maintained on the Pacific coast. A prototype station was operated at Queen Charlotte using Meteor Burst mode for data transmission. Data was telemetered to Victoria once an hour, or whenever a rapid rise or fall in water level was detected.

The narrow passes project proceeded on schedule. Surveys were carried out of passes in the Stuart Island area (Whirlpool, Greene and Arran Rapids), as well as in Sulphur Passage and Seymour Narrows. The current was measured during a complete spring and neap tidal cycle.

The CSS Pender hydrographic field party conducted a short current survey Hayden Passage to test a prototype digital current meter, developed at the Institute of Ocean Sciences. The meter performed well in this first field application.

Publishing of Centre of Disciplinary Expertise (CODE) data obtained in the years 1979-81 was completed and made available to the public.



Pacific Region 1987 hydrographic survey program

On two cruises on CSS Parizeau, LORAN "C" drifting buoys were deployed to measure surface current rates and direction, to obtain navigational information and to support various projects by fisheries scientists at Nanaimo, including a study of crab larvae distribution.

In the autumn of 1987, the Ocean Storms program conducted field studies of the heat transfer between the ocean surface, the deep ocean, and the atmosphere to assist in forecasting storms in the northeast Pacific.

The region continued to study currents along the west coast of Vancouver Island, using LORAN "C" drifters to determine how well the near surface water was "trapped" on the continental shelf. These studies were part of the MASS program.

A computer model was developed to study the effect of a proposed training wall in Annacis Channel on the stability of this waterway, which is part of the trifurcation below New Westminster. Both model and field observations to verify the results were completed in December 1987.

A computer-graphic film was produced to simulate the movement of a pollutant in the Fraser estuary as affected by the interaction between tides and river discharges.

An earlier-developed technique to track oilspills from the air during periods of poor visibility was modified. The previous Inertial Navigation System was replaced by a portable LORAN "C" inside the aircraft. The new system was successfully tested and subsequently used to inspect an off-shore dumping site of gypsum, at the request of Environment Canada.

Chart Production

A new edition of Chart 3311, "Sunshine Coast", was released in May. It was the first time a new edition was produced by extensively updating digital chart files.

The following charts were produced:

3424 - Approaches to/Approches à Oak Bay
3564 - Plans - Johnstone Strait 3909 - Plans - Chatham Sound 3956 - Malacca Passage to/à Bell Passage
3957 - Approaches to/Approches à Prince Rupert Harbour
3959 - Hudson Bay Passage
6452 - Mackenzie River/Fleuve Mackenzie (Kilometre 0-58)
6453 - Mackenzie River/Fleuve Mackenzie (Kilometre 58-90)
6454 - Mackenzie River/Fleuve Mackenzie (Kilometre 90-147)
6455 - Mackenzie River/Fleuve Mackenzie (Kilometre 147-205)

New Editions - 21
Reprints - 25
Overprints - 13
Patches - 2
Reprinting - 1

Reissued publications included the second reprinting of the Juan de Fuca Strait to Strait of Georgia Current Atlas and a new edition of Chart 3670. The latter, covering the Pacific Rim National Park, and which has parks information printed on the reverse side, was produced in cooperation with Environment Canada, Parks Branch.

Chart Production staff also continued production of a new cruising atlas of the Gulf Islands, including 26 pages of charts and all the necessary supporting data to make it the only necessary publication for navigating these waters.

At year's end, a Mariner's Routing Guide for the Juan de Fuca Strait and Southern Strait of Georgia was being produced for the first time for CHS.

Pacific Region chart production staff

Computer-Assisted Cartography

Activities in Computer-Assisted Cartography continued to place a heavy demand on existing facilities. Scheduling periodically required two shifts for digitizing and editing.

The Kongsberg plotter produced approximately 300 plots during the year. Nine field sheets of various sizes and scales were digitized under contract.

Promotional Activities

Lectures and tours of Chart Production were given to representatives of the Malaysian and New Zealand navies, local government officials and yacht club members, among others.

The previous year's paper, The Making of a Cruising Atlas for the Recreational Boater, was updated and published in the Canadian Surveyor.

Hydrographic Data Centre

The Hydrographic Data Centre set up a data base system indexing some 1,500 field sheets. Initial input was performed using outside contract personnel and two students under a World Youth Organization exchange program.

Requests for duplication of survey documents increased by about one third from 1986-87.

The Navigational Aids Section reorganized all nomenclature cards, approximately 10,000, to conform to the system in current gazetteers. Almost 200 survey positions of Pacific Coast Lights were prepared for inclusion in Nautical Geodesy's "Lites File".

Chart Distribution

New Chart 3552 was displayed at the Vancouver Boat Show along with panels describing the symbols and abbreviations portrayed in Chart No. 1.

A Memorandum of Understanding was signed with the Canadian Government Publishing Centre to allow distribution offices to sell CHS and DOT publications on a consignment basis.

Meetings were held with Vancouver and Victoria area chart dealers to discuss distribution and shipping, and to promote new charts. As a result, charts and publications were delivered bi-weekly to Vancouver and Southern Vancouver Island for four months, an experiment which was very successful.

Chart Amendment staff, along with their regular duties, assisted in designing the Vancouver Boat Show display, and printed and trimmed ozalid copies of 29 new editions of the Mackenzie River chart series.

Development

Development of the LARSEN 500 LIDAR system culminated at the end of the fiscal year when the system hardware was transferred to Terra Surveys Ltd. on long-term loan. During the year, the system was used, with a camera mounted on the frame, to survey a complicated stretch of coastline on the British Columbia North Coast. The photographs obtained gave excellent and complete 3-D feature delineation with detail unavailable from the old photography or usual hydrographic methods.

The National Aerial Hydrography Working Group assumed responsibility for liaison with the contractor.

The Marine Survival of Salmon (MASS) project continued and a side scan sonar system was developed into an acoustic stock assessment tool.

APPENDIX I

PAPERS PUBLISHED

Bellemare, P. Carte électronique et diffusion de données numériques. Colloque sur l'hydrographie, 1987, Rimouski, P.Q.

Burke, R. 1987. Development in the Instrumentation of Offshore Surveys. Presented at the Canadian Centennial Engineering Conference, Montreal, May 19, 1987.

Burke, R., Forbes, S., Varma, H., White, K. 1987. 2,088,000 Depth Measurements Per Hour-A Formidable Data Processing Challenge for any Hydrographer. In: Proceedings; 1987 Canadian Hydrographic Conference (1987 : Burlington, Ontario). Burlington, Ontario: The Canadian Hydrographic Service and the Canadian Hydrographic Association.

Casey, M., Eaton, M., Kielland, P., MacDonald, G.D., Eaton, G. 1987. The Canadian Hydrographic Service GPS R&D Program. In: Proceedings; 1987 Canadian Hydrographic Conference (1987 : Burlington, Ontario). Burlington, Ontario: The Canadian Hydrographic Service and the Canadian Hydrographic Association.

Crawford, W.R. and Greisman, P. 1987. Investigation of permanent eddies in Dixon Entrance, British Columbia. Continental Shelf Research 7:851-870.

Crawford, W.R., Huggett, W.S. and Lee, K.S. Water property observations from Queen Charlotte Sound, May and September 1982. Canadian Data Report of Hydrography and Ocean Sciences, 50.

Crowther, W.S. and Lusk, B.M. 1988. Cartographic Experience with Laser Bathymetry: The First Larsen Chart. Proceedings of the Third Biennial Nation Ocean Service International Hydrographic Conference. Baltimore, Md, April 1988, 35-45.

Dewey, R.K., Crawford, W.R., Gargett, A.E., Oakey, N.S. 1987. A microstructure instrument for profiling oceanographic turbulence in the coastal bottom boundary layer. J. Atmos. Oceanic Techno. 4:288-297.

Dinn, D.F., Burke, R.G., Steeves, G.D., Parsons, A.D. 1987. Hydrographic Instrumentation and Software for the Remotely Controlled Survey Vehicle "DOLPHIN". In: Proceedings; OCEANS '87 (1987 : Halifax, Nova Scotia). Marine Technology Society and the IEEE Ocean Engineering Society.

Doucet, N. Historique de l'hydrographie au Canada. Colloque sur l'hydrographie, 1987, Rimouski, P.Q.

Eaton, R.M., Masry, S.E., and Shaw, B.W. 1987. Progress with an Electronic Chart Testbed. In: Proceedings; 1987 Canadian Hydrographic Conference (1987 : Burlington, Ontario). Burlington, Ontario: The Canadian Hydrographic Service and the Canadian Hydrographic Association.

Evangelatos, T.V., Feeley, J. and O'Brien, C.D. A Format for the Telecommunication of Chart Data. Royal Institute of Navigation International Conference, London, England.

Grant, S.T. and McKeown, D.L. 1987. History of Navigation Research and Development at BIO. In: BIO Review 6, 25th Anniversary Issue (No. ISSN 0229-8910), 58-62.

Hains, D. Marées, courants et niveaux d'eau. Colloque sur l'hydrographie, 1987, Rimouski, P.Q.

Hally, P., Journault, M. Numérisation des feuilles d'opération de micro-ordinateurs, 1987, CHS Conference, Burlington, Ontario.

Hally, P. The challenge of digital data in hydrography. Oceanology International '88, Brighton, U.K.

Hally, P. Mesures de profondeur. Colloque sur l'hydrographie, 1987, Rimouski, P.Q.

Huggett, W.S., Crawford, W.R., Thomson, R.E., Woodward, M.V. Data Record of Current Observations, Volume XIX, Coastal Ocean Dynamics Experiment (CODE), Parts 1-5. CHS Data Report.

Journault, M. Cartographie marine. Colloque sur l'hydrographie, 1987, Rimouski, P.Q.

Kielland, P. Systèmes de positionnement en mer. Colloque sur l'hydrographie, 1987, Rimouski, P.Q.

Kerr, A.J. 1987. The Modern Chart Maker Changing Roles and Future Challenges. In: Proceedings; 1987 Canadian Hydrographic Conference (1987 : Burlington, Ontario). Burlington, Ontario: The Canadian Hydrographic Service and the Canadian Hydrographic Association.

Kerr, A.J., Adams, A.L., Burke, R.G. 1987. CSS "FCG Smith" Hydrographic Acoustic Sweep Vessel. In: The International Hydrographic Review, Monaco (In Press).

Kerr, A.J., Varma, H.P. 1987. Hydrography and the Digital Era. In: Proceedings; XIII International Hydrographic Conference (Hydrographic Symposium) (1987 : Monaco). Monaco: International Hydrographic Bureau.

Kerr, A.J. 1987. New Thrusts in Hydrographic Technology. In: BIO Review '86, 25th Anniversary Issue (No. ISSN 0229-8910), 24-27.

Kerr, A.J., MacDonald, W.K. 1987. Cartography of the Undersea Arctic Region. In: Proceedings; 10th International Colloquy of the Centre d'Études Arctiques, North Pole 1983: History of its Conquest and Contemporary Problems of Maritime and Air Transportation (1983 : Paris). Paris: Éditions du Centre National de la Recherche Scientifique, 101-112.

Kerr, A.J., Manchester, K., Reiniger, R., Parsons, J. 1987. Designing a Multi-Disciplinary Research Vessel. In: Proceedings; OCEANS '87 (1987 : Halifax, Nova Scotia). Marine Technology Society and the IEEE Ocean Engineering Society.

Lewis, E.O., Currie, B.W. and Haykin, S. 1987. Detection and Classification of Ice, Research Studies Press, July, 1987.

Lewis, E.O. and Currie, B.W. 1987. Arctic Ship Trials of a Dual-Polarized Ice Navigation Radar, IEEE International Radar Conference, London, England, October, 1987.

MacDougall, J.R. and Evangelatos, T.V. Impact of Data Base Implementation on CARIS II, CHS Conference, Burlington, February, 1987.

Mukherjee, P.K. and Gray, D.H. Interjurisdictional Boundaries in Tidal and Non-Tidal Rivers, Oceans '87 Conference, September, 1987, Halifax, Nova Scotia. Published in Proceedings.

Rapatz, W.J. and Murty, T.S. 1987. Tsunami warning system for the Pacific coast of Canada. Marine Geodesy, Volume 11, 213-220.

Raymond, A.R. and Sandilands, R.W. 1988. An Automated Survey of Vancouver Harbour. Proceedings of the Third Biennial National Ocean Service International Hydrographic Conference. Baltimore, Md, April, 1988, p. 147-152.

St. Jacques, D. 1987. Canadian Experience with Gauging Hostile Environments. I.O.C. Workshop on Gauging Hostile Environments, Bidston, U.K., March 28-31, 1988.

Varma, H.P. and Jay, M.L. 1987. Hysterics in Hydrography. In: Proceedings; 1987 Conference of the Data Processing Management Association.

APPENDIX II

CHS SENIOR STAFF

Headquarters	G. R. Douglas	Dominion Hydrographer
	N. M. Anderson	Director, Planning and Development
	D. Monahan	Director, Marine Cartography
	H. Furuya	Standards
	G. Yeaton	Nautical Geodesy
	B. Tait	Tides, Currents and Water Levels
Pacific Region	A.D. O'Connor	Regional Director, Hydrography
	R.W. Sandilands	Assistant Regional Director, Hydrography
	W.S. Crowther	Chart Production
	W. Rapatz	Tides, Currents and Water Levels
	T. Curran	Hydrographic Development
Central and Arctic Region	E. Brown	A/Regional Director, Hydrography
	B. Wright	A/Assistant Regional Director, Hydrography
	G.D. Macdonald	Chart Production
	D. St. Jacques	Hydrographic Development
	R. Sandilands	Tides, Currents and Water Levels
Quebec Region	P. Bellemare	Regional Director, Hydrography
	M. Journault	Chart Production
	P. Hally	Hydrographic Development
Scotia-Fundy Region	T.B. Smith	A/Regional Director, Hydrography
	R.C. Lewis	A/Assistant Regional Director, Hydrography
	S. Weston	Chart Production
	R.G. Burke	Hydrographic Development
	R.M. Eaton	Navigation
	S.T. Grant	Tides, Currents and Water Levels

APPENDIX III

NEW CHARTS PUBLISHED 1987-88

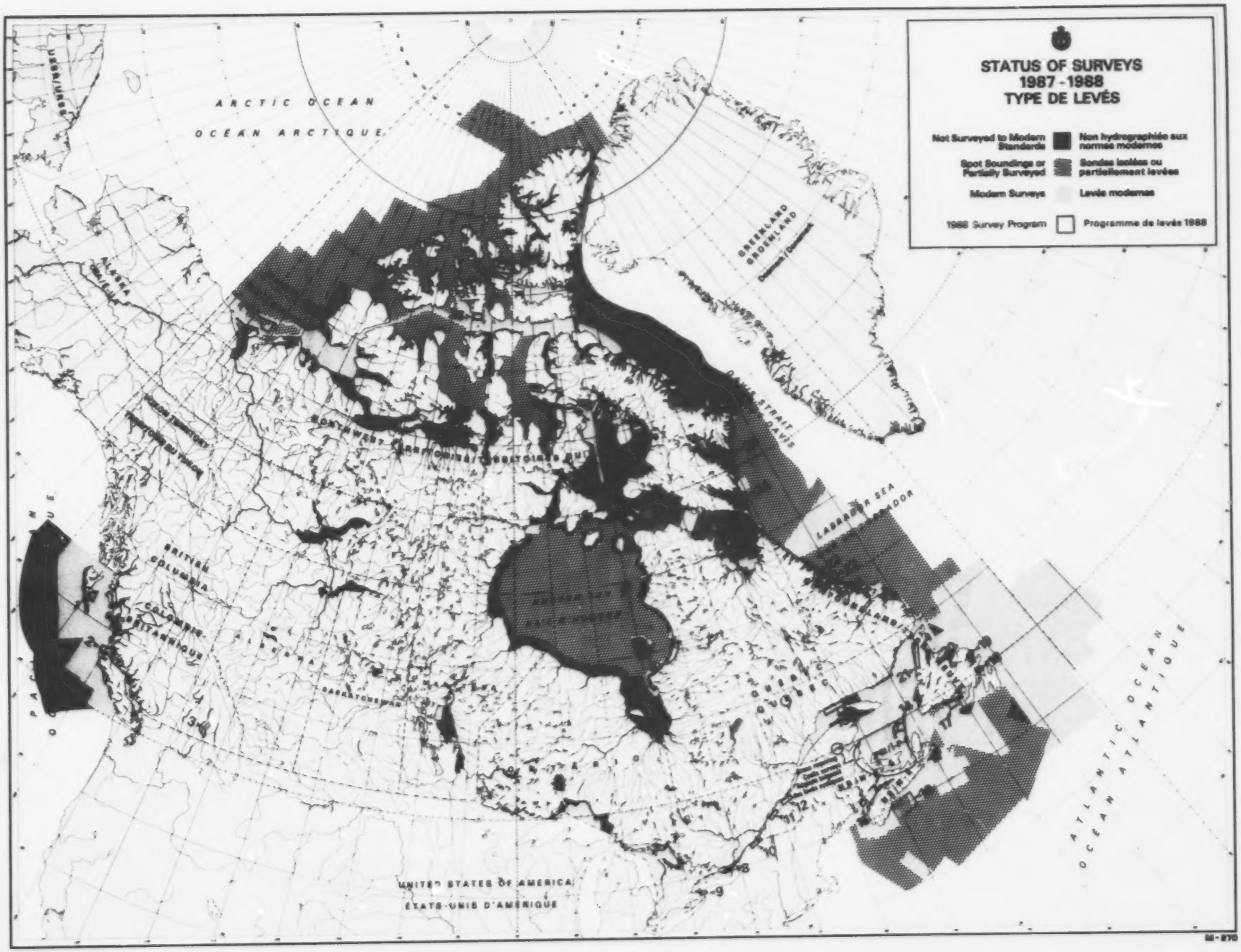
Title	Scale
2028-3 Cook's Bay and/et Holland River	1:20 000
L/C2123 Pelee Passage to/à the Detroit River INT 4828	1:10 000
3424 Approaches to/Approches à Oak Bay	1:10 000
3564 Plans - Johnstone Strait	Various
3909 Plans - Chatham Sound	Various
3956 Malacca Passage to/à Bell Passage	1:40 000
3957 Approaches to/Approches à Prince Rupert Harbour	1:40 000
3959 Hudson Bay Passage	1:40 000
L/C4118 St. Mary's Bay INT 4607	1:60 000
4202 Halifax Harbour - Point Pleasant to/à Bedford Basin INT 4633	1:10 000
4203 Halifax Harbour - Black Point to/à Point Pleasant INT4633	1:10 000
L/C4234 Country Island to/à Barren Island	1:60 000
L/C4236 Taylors Head to/à Shut-In Islands	1:60 000
L/C4832 Fortune Bay - Southern Portion/Partie sud	1:60 000
4848 Holyrood and/et Long Pond	Various
4954 Chenal du Havre de la Grande Entrée	1:15 000
5048 Cape Harrigan to/aux Kidlit Islands	1:60 000
6030 Manitoulin Island Lakes/Lacs sur Manitoulin Island	1:30 000
6035 Lake Nipissing/Lac Nipissing - Eastern Portion/Partie est	1:40 000
6036 French River	1:15 000
6037 Lake Nipissing/Lac Nipissing - Iron Island to/à West Bay	1:25 000

APPENDIX IV

List of Acronyms

ASF	Additional Secondary Factor
BIO	Bedford Institute of Oceanography
BIONAV	Bedford Institute of Oceanography Navigation System
CARIS	Computer Assisted Resource Information System
CCGS	Canadian Coast Guard Ship
CIDA	Canadian International Development Agency
CHAINS	Chart Information System
CHS	Canadian Hydrographic Service
CODE	Centre of Disciplinary Expertise
CSS	Canadian Scientific Ship
DPW	Department of Public Works
DFO	Department of Fisheries and Oceans
DND	Department of National Defence
DOLPHIN	Deep Ocean Logging Profiler Hydrographic Instrumentation and Navigation
DOT	Department of Transport
EC	Electronic Chart
GLOSS	Global Sea Level Observing System
GPS	Global Positioning System
HDC	Hydrographic Data Centre
IGLD	International Great Lakes Datum
IHO	International Hydrographic Organization
INT	International
ISAH	Integrated System for Automated Hydrography
LARSEN	Laser Bathymetry System
MACDIF	Map and Chart Data Interchange Format
MASS	Marine Survival of Salmon

N.C.	New Chart
N.E.	New Edition
NESS	National Earth Science Series
NOS	National Ocean Service
NWT	Northwest Territories
ORACLE	Data Base Software
PERD	Program of Energy Research and Development
SMS	Shoreline Mapping System
TIBS	Through Ice Bathymetry System
UNB	University of New Brunswick
VAX	Virtual Address System


STATUS OF SURVEYS
1987 - 1988
TYPE DE LEVÉS
Not Surveyed to Modern Standards
Non hydrographiée aux normes modernes
Spot Soundings or Partially Surveyed
Sondes isolées ou partiellement levées
Modern Surveys
Levés modernes
1988 Survey Program
Programme de levés 1988
ARCTIC OCEAN
OCEAN ARCTIQUE
GREENLAND
GROENLAND
Danmark
Denmark
DAVIS STRAIT
DÉTROIT DAVIS
LABRADOR SEA
MER DU LABRADOR
NEWFOUNDLAND
TERRE-NEUVE
ALASKA
YUKON TERRITORY
TERRITOIRE DU YUKON
BRITISH COLUMBIA
COLOMBIE-BRITANNIQUE
ALBERTA
SASKATCHEWAN
ONTARIO
QUÉBEC
ATLANTIC OCEAN
OCEAN ATLANTIQUE
UNITED STATES OF AMERICA
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE
M-870

PACIFIC REGION

1)	Cumshewa Inlet	Standard Survey
2)	Queen Charlotte Sound	Standard Survey
3)	Arrow Lakes	Horizontal Control
4)	Beaufort Sea	Standard Survey

CENTRAL AND ARCTIC REGION

5)	Gulf of Boothia	PCSP Spot Sounding
6)	Eastern Hudson Bay	Standard Survey
7)	North Channel, Lake Huron	Standard Survey
8)	Bay of Quinte, Napanee River	Standard Survey
9)	Southern Lake Ontario	Standard Survey
10)	St. Lawrence River	Standard Survey

QUEBEC REGION

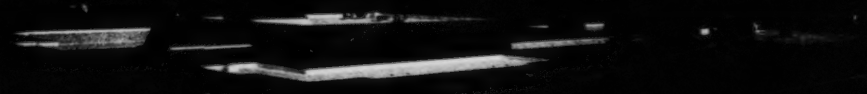
11)	Sorel	Standard Survey
12)	Québec to Trois-Rivières	Harbour Surveys
13)	North Shore Gulf of St. Lawrence	Sweep, airborne lidar
14)	Îles de la Madeleine	Standard Survey

SCOTIA - FUNDY REGION

15)	Pt. Lepreau to Saint John	Standard Survey
16)	LaHave Basin	Multidisciplinary Survey
17)	South Coast, Newfoundland	Standard Survey
18)	Smith and Random Sounds	Standard Survey
19)	Greenspond Island to Cape Freels	Standard Survey
20)	Botwood, Nfld	Standard Survey
21)	Northwest Nfld	Standard Survey
22)	Nain	Standard Survey
23)	DND requirement	Approaches, beaching sites contract survey
24)	Eastern Baffin Island	Standard Survey
25)	Southern Bathurst Island	Shoal Examinations
26)	Belcher Channel	Route Survey
27)	Grise Fiord	Horizontal Control

Excellence scientifique • Protection et conservation des ressources • Bénéfices aux Canadiens

SERVICE HYDROGRAPHIQUE DU CANADA 1987-88



Pêches et Océans
Fisheries and Oceans

Canada

Publié par:

Pêches et Océans
Fisheries and Oceans

Direction générale des communications
Communications Directorate

MPO/4166

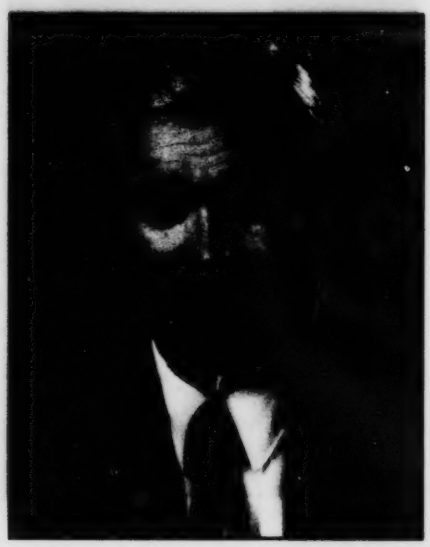
© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1989
N° de catalogue Fs 1-14/1988
ISBN 0-662-56508-8

Photographie de la couverture: Institut Maurice-Lamontagne

SERVICE HYDROGRAPHIQUE DU CANADA

RAPPORT D'ACTIVITÉS 1987-1988

PRÉAMBULE DU MINISTRE



Le rapport annuel du Service hydrographique du ministère des Pêches et des Océans vise à informer des organisations commerciales et gouvernementales canadiennes, des agences d'hydrographie étrangères et des groupes techniques des activités du Service.

Le maintien de normes élevées d'exactitude et la disponibilité de l'information sont essentiels à la sécurité de tous les navigateurs, qu'ils ravitaillent des communautés autochtones dans l'Arctique ou sillonnent les Grands Lacs dans des embarcations de plaisance.

L'innovation technologique révolutionne les techniques de levés et de cartographie. Le Service hydrographique du Canada a fait oeuvre de pionnier pour certaines techniques, contribuant ainsi au développement de l'industrie hydrographique au Canada.

Plus nous connaîtrons nos trois océans et nos eaux intérieures, plus nous serons en mesure d'y naviguer en toute sûreté, de les protéger de la pollution et de les exploiter sagement.

Tom Siddon

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Avant-propos	4
Administration centrale	5
Région de Scotia-Fundy	11
Région du Québec	17
Région du Centre et de l'Arctique	21
Région du Pacifique	25
Annexe I - Publications	30
Annexe II - Direction du SHC	32
Annexe III - Cartes publiées en 1987-1988	33
Annexe IV - Liste des acronymes	35

AVANT-PROPOS

Le présent rapport décrit les activités du Service hydrographique du Canada (SHC) pour l'année financière 1987-1988.

Il y a eu plusieurs changements au sein du personnel de direction au cours de l'année. Ainsi, S.B. MacPhee est devenu directeur des sciences (région de Scotia-Fundy) et a été remplacé au poste d'hydrographe fédéral par G.R. Douglas, qui était le directeur de l'Hydrographie (région du Centre et de l'Arctique). A.J. Kerr, Direction de l'hydrographie (région de Scotia-Fundy) a été élu directeur de l'Organisation hydrographique internationale. H. Furuya, chef des Normes et Formation a pris sa retraite après 35 années de service. B. Tait, chef des Marées, courants et niveaux de l'eau a accepté un poste de conseiller de direction en politique au sein de la Direction de la coordination des programmes et de la politique du MPO.

Comme par les années passées, le programme de levés du SHC a été très diversifié. Des programmes ont été entrepris sur les côtes Atlantique et Pacifique, dans le golfe du Saint-Laurent, dans le système Saint-Laurent – Grands Lacs, dans le fleuve MacKenzie, dans l'extrême-Arctique et dans la baie d'Hudson.

Un programme réalisé conjointement avec le National Ocean Service (NOS) dans la baie Passamaquoddy a été couronné de succès. Lorsque ces levés ont été complétés, le NSC Maxwell a été affecté à un nouveau bureau de district du SHC à St.John's, Terre-Neuve. Six agents des levés et un agent des instructions nautiques du SHC ont également été mutés de la région de Scotia-Fundy au nouveau bureau, qui sera responsable des levés côtiers des eaux de Terre-Neuve.

En juin 1987, l'Institut Maurice-Lamontagne (IML) a été officiellement ouvert à Sainte-Flavie au Québec. Tout le personnel de la région de Québec a été muté de Québec au nouvel institut.

Au total, 32 nouvelles cartes (dont cinq dans la série des cartes internationales) et neuf cartes de ports secondaires, 62 nouvelles éditions et 84 réimpressions ont été publiées au cours de 1987-1988. Plus de 400 000 cartes et 159 000 publications ont été distribuées.

Comme au cours des années précédentes, le programme de recherche et développement a reçu un appui majeur du groupe de recherche et développement énergétiques. Le système de bathymétrie au laser (LARSEN) a été amélioré grâce à l'acquisition d'un nouveau laser et a servi à la réalisation d'un levé de production sur la côte de l'île Aristazabal en Colombie-Britannique. Ce système a été transféré au secteur privé à la fin de l'année financière 1987-1988. Le système de bathymétrie à travers la glace (TIBS) a été utilisé pour la réalisation de deux levés de production dans l'Arctique; l'étude du système de positionnement global (GPS), de cartes électroniques et de la gestion des bases de données s'est poursuivie.

G.R. Douglas
Hydrographe fédéral
Service hydrographique du Canada
Science

ADMINISTRATION CENTRALE

Planification

L'unité de planification a continué à travailler de concert avec la Garde côtière canadienne au programme de levés hydrographiques dans l'Arctique et avec le ministère de la Défense nationale (MDN) à l'établissement d'un canevas planimétrique sur la côte est de l'île de Baffin. L'unité a également préparé le plan annuel de cartographie des États-Unis et du Canada pour le MDN ainsi qu'un article : "Between the Soundings - The Canadian Hydrographic Service North of 60^{0}N", qui a été présenté lors de la rencontre annuelle du Canada-United States Mapping and Charting Subcommittee (sous-comité canado-américain de cartographie). De plus, l'unité, en collaboration avec le MDN, a établi des exigences hydrographiques pour la localisation de 36 stations de radar courte portée du système d'alerte du Nord; six sites feront l'objet de levés.

L'unité a participé à la préparation d'un programme d'infrastructure d'appui et d'information hydrographique pour le secteur côtier et marin de l'Indonésie par l'entremise de l'Agence canadienne de développement international (ACDI).

L'unité a également fourni des directives à la délégation canadienne qui se rendra à la XIII^{e} conférence internationale d'hydrographie à Monaco.

Un plan d'action possible concernant l'élaboration de priorités hydrographiques nationales a été préparé en vue d'être discuté à la réunion du comité de gestion du SHC de décembre.

Les exigences régionales et de l'administration centrale ont été déterminées en ce qui a trait à la photographie aérienne, aux tracés et cartes topographiques réalisés dans le cadre des programmes de production des cartes et des levés.

L'unité a également :

-- préparé certaines parties du mémoire au Cabinet sur le programme sur les régions pionnières océaniques, le plan de performance extra-mural et le plan d'immobilisation;

-- participé à une étude sur la coopération technique en hydrographie pour les pays côtiers en voie de développement et à la création d'un réseau d'information océanique et côtier;

-- mis à jour de façon régulière les index des minutes graphiques hydrographiques, le National Status of Surveys et des demandes particulières de cartographie.

Développement hydrographique

Une liaison dans les deux sens de données par satellite a été installée et évaluée à l'administration centrale et à l'Institut océanographique de Bedford (IOB) en Nouvelle-Écosse. Le réseau comporte trois stations : une située à Allen Park, et deux stations terrestres, une à Ottawa, Ontario l'autre à l'IOB. Des données ont été transmises sur le réseau afin de déterminer la faisabilité technique et la viabilité économique de ce mode de distribution des données cartographiques numériques.

Des travaux portant sur le projet du système de positionnement global se sont poursuivis. Un contrat a été accordé pour l'étude de l'utilisation du lissage de la phase de l'onde porteuse pour l'estimation des positions.

Des spécifications nationales ont été établies pour un système aéroporté d'enregistrement automatique des données et de guidage du lancement; un contrat a été accordé afin de rendre conforme à ces spécifications l'enregistreur automatique du système intégré pour l'hydrographie automatisée (ISAH). Des représentants régionaux ont participé aux essais à la réception afin de démontrer les capacités de l'instrument.

Un prototype de cartographie du littoral (SMS), mis au point à contrat, a été livré au SHC au cours de l'année. Ce système utilise l'imagerie par caméra vidéo obtenue au cours des survols de LARSEN afin de produire des cartes du littoral précises et à jour. Le système est intégré au système de mesure de l'assiette et du positionnement du LARSEN à des fins de référence spatiale.

En géostatistique, le travail de mise au point d'une approche cohérente sur le plan mathématique à l'échantillonnage spatial s'est poursuivi. On s'attend à ce que cette approche permette d'améliorer le contrôle de la qualité et de la gestion des levés. Le groupe de développement hydrographique a travaillé à l'estimation optimale d'un semi-variogramme en présence du bruit et à la détermination du point de rupture de la rugosité de fond. Un atelier national a été organisé en vue de discuter des problèmes en ce qui a trait à la cartographie donnée à contrat. Le groupe a également participé à l'organisation du premier atelier d'utilisateurs et de fournisseurs du système de positionnement global. Des participants de l'industrie, de l'université et des gouvernements se sont rassemblés à cet atelier afin d'étudier diverses questions liées au système de positionnement global.

Gestion des bases de données

En mars, le système de gestion des bases de données ORACLE a été choisi comme représentant les normes ministérielles. Un groupe de travail technique, composé de représentants de toutes les régions du SHC, a commencé la conception et la mise en application du système en milieu de production dans la région de Québec. À mesure que seront créées les bases de données topographiques et bathymétriques, un index sera compilé, présentant tous les documents de référence, qu'ils soient numériques ou analogiques. Les utilisateurs du système pourront étudier les index, plutôt que des données réelles, ce qui permettra d'utiliser plus efficacement le système.

Cartographie océanique

Depuis 1986, l'unité de cartographie océanique a surtout travaillé à renforcer la base de données. Au cours de 1987-1988, l'unité a réalisé la numérisation de sept minutes hydrographiques sur deux systèmes distincts et a raffiné les techniques de validation pour appuyer la numérisation donnée à contrat.

L'unité a publié le catalogue des publications géoscientifiques ainsi qu'une carte du National Earth Science Series (NESS) à l'échelle de 1:1 000 000. À partir de cette carte, de nouvelles éditions prévues de cartes bathymétriques au 1:1 000 000 couvrant le golfe du Saint-Laurent, le plateau continental Scotian et les Grands Bancs ont été produites. Trois autres cartes du NESS, ainsi que dix cartes de ressources naturelles ont été compilées et versées dans les dossiers publics.

L'unité a également fourni du matériel de reproduction à la division de la géophysique de la Commission géologique du Canada qui avait participé à la cartographie des NESS au 1:1 000 000.

Formation

Le cours de Cartographie marine I de 1987 a pris fin en avril. Neuf participants, dont trois représentants de la marine royale de la Malaisie venus dans le cadre d'un programme parrainé par l'ACDI, ont pris part à ce cours. Huit étudiants, représentant les quatre bureaux cartographiques régionaux, ont participé au cours de Cartographie marine II.

Un séminaire de cartographie a été offert à des cadres supérieurs de chacune des quatre régions et de l'Administration centrale.

Les travaux sur le terrain du cours d'Hydrographie I (en anglais) ont été tenus à l'Institut des sciences de la mer de Patricia Bay en Colombie-Britannique, au cours du printemps 1987.

Un cours d'Hydrographie II (en anglais), auquel ont participé cinq étudiants provenant des régions et du secteur privé, a été tenu à Ottawa; 19 moniteurs, représentant l'Administration centrale du SHC, la région de Scotia-Fundy, la région du Pacifique, le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources et le secteur privé y ont participé.

La Section a travaillé avec les membres du personnel de la région de Québec afin d'offrir une formation en français aux nouveaux employés. La formation comporte l'hydrographie de base, les levés sur le terrain et la cartographie marine.

Géodésie et marées

La Direction générale de la planification et du développement a été réorganisée au cours de l'année. La Division de géodésie nautique (canevas planimétrique) a été fusionnée avec la Division des marées, courants et niveaux de l'eau (canevas altimétrique) pour créer une nouvelle division : géodésie et marées.

Section de la géodésie

Dans le cadre d'un programme, la section a continué à combiner et à ajuster les plus récents levés du canevas planimétrique avec le plus grand nombre possible de paquets de fiches d'ajustement pour une région donnée. Les régions du Centre et de l'Arctique ont mis en application un système de transmission de données informatisées pour tous les renseignements portant sur les canevas planimétriques. Ce système a permis aux régions d'assembler et d'appliquer de petits paquets de fiches préliminaires de nouveaux levés, créant ainsi une liste accessible des observations et de toutes les stations qui ont fait l'objet de levés. La mise à jour régulière de la base nationale de données géodésiques s'est poursuivie.

La technologie de positionnement des satellites et le développement des levés interreliés a nécessité un réajustement de tous les canevas. Conformément à la conversion en 1983 du repère nord-américain, le SHC a publié 41 cartes et 122 notes. Au total, 483 cartes et sections de cartes avaient été évaluées à la fin de l'année.

Les données obtenues dans le cadre de l'étalonnage du système de radionavigation Loran C réalisé en 1987 dans le lac Érié et celles provenant de la Defence Mapping Agency ont été analysées au cours de l'année. Des diagrammes ASF (Additional Secondary Factor du Loran C) ont été mis à jour et paraissent dans la publication de la Garde côtière canadienne : "Radio Aids to Marine Navigation"; des réseaux ont été produits pour six cartes.

La Division a fourni un témoin expert de la poursuite lors de deux procès. Des experts en hydrographie et en géodésie ont fourni des conseils au ministère des Affaires extérieures concernant les frontières entre le Canada et le Groenland à la limite du plateau continental, entre le Canada et les États-Unis en quatre endroits et entre le Canada et la France dans la région de Saint-Pierre-et-Miquelon.

Section des marées

Les tables des marées et courants de 1988, préparées en collaboration avec la Direction générale des services des données sur le milieu marin, ont été publiées en octobre 1987 en six volumes couvrant les côtes Atlantique, Arctique et Pacifique et le fleuve Saint-Laurent. Ces tables continuent à être les produits hydrographiques qui se vendent le mieux (plus de 100 000 copies ont été imprimées en 1987).

Un système de référence pour la cueillette de rapports et d'articles techniques par la section des marées a été achevé. La création d'une base de données de référence du SHC a beaucoup progressé.

Avis aux navigateurs, réimpressions, distribution et corrections

Au cours de l'année financière 1987-1988, l'Unité des avis aux navigateurs a produit 1 076 avis touchant 200 cartes. Au total, 1 192 tracés de corrections ont été préparés.

Les copies d'aide à la navigation, permettant une nouvelle impression des cartes, ont été soumises au dessinateur.

Réimpressions	51
Nouvelles éditions	8
Nouvelles éditions limitées	12
Annexes	10
Surimpression	1
Nouvelle carte	1
TOTAL	**83**

Cent quatre-vingt-huit documents ont été publiés, modifiant 346 cartes ou publications connexes du SHC. Deux cent trois (203) épreuves couleur des nouvelles cartes, nouvelles éditions, réimpressions, annexes et surimpressions ont été revues; on leur a attribué des dates de publication.

Toutes les épreuves d'aide à la navigation nécessaires aux nouvelles impressions ont été examinées (précision et conformité aux normes) ont fait l'objet de discussions avec la région le cas échéant et ont été versées au Centre de données hydrographiques.

À la fin de l'année, les données sur les câbles et les épaves nécessaires à la région de Scotia-Fundy pour les nouvelles cartes étaient en train d'être compilées et transférées pour être reliées au fichier de cartes numériques.

Les techniques automatisées et la base de données sur les avis aux navigateurs ont continué d'être élaborées au cours de l'année. Le lien de transmission des données proposé avec la Garde côtière a été reporté.

L'Unité de correction des cartes a corrigé 296 501 cartes avant de les mettre en vente.

La Section de la réimpression a dessiné et préparé les cartes suivantes pour les envoyer à l'imprimerie :

Nouvelles éditions	12
Nouvelles éditions limitées	15
Réimpressions	75
Réexécutions	3
Surimpression	1
Annexes	45

Contrôle de la qualité et Services

Au cours de l'année, des agents du contrôle de la qualité à l'administration centrale ont inspecté 191 épreuves couleur de cartes marines et de publications connexes. De plus, 59 projets, y compris des cartes, ont été entièrement vérifiés à d'autres stades de la production.

Le SHC a publié 291 impressions au cours de la période, comportant 35 nouvelles cartes, 76 nouvelles éditions de cartes et 88 réimpressions de cartes, ainsi que des catalogues de cartes, les index des instructions nautiques, des cartes géoscientifiques et dix petites cartes de ports secondaires.

Le personnel de l'Unité du contrôle de la qualité et des services a terminé l'introduction des données portant sur les limites et les présentations des cartes dans le système d'information sur les cartes (CHAINS) et a commencé à vérifier l'exactitude des données. Lorsque ce travail sera terminé, le SHC sera capable de produire des recoupements de limites cartographiques pour les plans, les index et les catalogues, selon les besoins.

Le Canada a approuvé un plan visant à attribuer des numéros internationaux aux cartes illustrant les eaux limitrophes au Canada et aux États-Unis. Ce plan sera envoyé bientôt à Washington pour être approuvé.

L'administration centrale a produit 22 nouvelles présentations dans le cadre du programme national de cartographie et en a révisé 18.

L'unité a commencé à évaluer le plan d'élaboration de séries de cartes au 1:400 000 de la région de Scotia-Fundy et le plan touchant la rive nord du fleuve Saint-Laurent.

Les sections 200 et 300 des spécifications des cartes de l'Organisation hydrographique internationale ont été évaluées et diffusées par le Comité des spécifications des cartes.

Nomenclature

La Section de la nomenclature a continué à fournir des renseignements sur les noms exacts pour la production de nouvelles cartes et de nouvelles éditions de cartes.

Cinquante (50) documents portant sur les noms ont été préparés : 21 nouvelles cartes, neuf nouvelles éditions de cartes, douze cartes de ports secondaires, quatre cartes du National Earth Science Series (NESS), deux cartes bathymétriques et deux annexes.

La Section de la nomenclature a aidé le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources à vérifier les noms des eaux internationales et des formes sous-marines illustrées sur une nouvelle carte de la région circompolaire du Canada, publiée pour l'Atlas du Canada.

Des minutes hydrographiques ont été vérifiées dans la région de la baie Whitefish et de la baie Batchawana (lac Supérieur), de la baie des Îles (lac Huron) et de la baie Manitowaning (île Manitoulin); 44 nouveaux noms ont été donnés.

Un représentant de la Section de la nomenclature a participé à la cinquième conférence des Nations Unies tenue à Montréal sur la normalisation des noms géographiques; il a présenté un exposé sur l'évolution des noms des formations sous-marines au Canada depuis les vingt dernières années. Des publications du SHC ont également été exposées au cours de la conférence.

Un représentant du SHC a participé à la réunion annuelle du comité permanent canadien des noms géographiques qui s'est tenue en octobre à Saint-John, Nouveau-Brunswick.

Une réunion du comité consultatif sur les noms des formations marines et sous-marines a eu lieu en avril.

Deux publications ont été présentées par la section en septembre et octobre 1984, respectivement : "The Role of the Advisory Committee on Names for Undersea and Maritime Features in the Offshore Regions of Canada" et "The Gazetteer of Undersea Feature Names 1987".

Cartographie informatisée et projets spéciaux

Trois nouvelles éditions des catalogues de cartes ont été produites au cours de l'année. Il est prévu d'automatiser la production de ces publications. À la fin de l'année, le texte avait été entré et des échelles fixées afin de permettre la production des tracés de base.

Le travail sur la série des cartes internationales du port de Halifax s'est poursuivi. Les cartes 4201, 4202 et 4203 ont été imprimées, la carte 4227 est au stade de la vérification après tracé et la carte 4228 a été commencée.

Le projet d'évaluation de la compilation interactive de la carte 2011, soit le port de Belleville en Ontario, a été terminé. La carte a été réalisée une fois à la main et une deuxième fois de façon interactive, sans copie papier, pour une analyse de coût et de temps. Un rapport a été préparé et soumis pour

être revu et commenté. La carte 2048, de Port Credit en Ontario, a été entreprise, à partir des recommandations émanant du projet 2011.

La carte 4242 de l'île de Cape Sable aux îles Tusket a été reprise pour être rééditée afin d'annuler toutes les annexes et revoir les symboles conformément aux nouvelles normes du SHC.

De nouvelles éditions ont été produites dans le cadre des plans quinquennaux de nouvelles cartes, des types de levés M270 et des index d'instructions nautiques.

Une nouvelle édition de la carte n^{o} 1, réalisée à l'aide des nouveaux symboles du SHC, a été compilée et imprimée. Des réunions concernant l'application par le SHC de la nouvelle carte allemande INT 1 ont eu lieu.

Les projets en cours comportent la production de tracés des limites et de réseaux pour l'Administration centrale et les bureaux régionaux ainsi que la recherche et l'évaluation de logiciels et de matériels.

L'Unité de reprographie et de composition a continué à passer en revue tous les négatifs envoyés à l'imprimerie, pour s'assurer qu'ils étaient prêts à être imprimés et conformes aux nouveaux manuels des couleurs du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources.

Un spécialiste bilingue a continué à fournir tous les renseignements dans les deux langues officielles ainsi qu'à réviser toutes les épreuves couleur bilingues afin d'assurer une normalisation des contenus et des présentations.

Développement

Deux trousses améliorées du système d'information des ressources assisté par ordinateur ont été utilisées au SHC en 1987 pour la production de cartes et la compilation assistée par ordinateur. Deux nouveaux progiciels ont été distribués avec la deuxième trousse.

Au cours de l'année, le CARIS du SHC a été installé par la région de Scotia-Fundy pour la production de cartes, par la région du Centre et de l'Arctique pour la cartographie et l'hydrographie et par la région du Pacifique pour l'hydrographie.

La Division du développement a offert un cours d'introduction aux cartographes des régions de Scotia-Fundy et du Centre et de l'Arctique. Les étudiants des cours Cartographie I et II et Hydrographie I ont été initiés à la cartographie assistée par ordinateur. Une formation informelle a été donnée aux cartographes d'Ottawa; un cours avancé portant sur le CARIS a été donné aux responsables du système.

Une série de programmes complètement révisés pour la production mathématique de graphiques a été publiée et distribuée à la fin de 1987.

Environ la moitié des limites de cartes ont été entrées dans le système d'information sur les cartes.

Un système de rapports en ligne a été établi afin de tenter d'améliorer les rapports et l'étude des problèmes liés aux logiciels du CARIS du SHC.

La Division a aidé le personnel des régions de Québec et de Scotia-Fundy en ce qui a trait à la conversion des données sur les profondeurs.

Lors de la réunion annuelle de l'unité de développement, l'Administration centrale, la région du Centre et de l'Arctique et la région du Pacifique ont endossé une proposition faite par la région de Scotia-Fundy en vue d'utiliser le CARIS du SHC pour les levés hydrographiques. Les régions se sont toutes mises d'accord sur l'adoption d'une présentation commune pour la collecte de données de sondage.

Le traceur électrostatique Versatec a été déménagé dans la région de Scotia-Fundy pendant deux mois afin d'évaluer la méthode "d'impression sur commande" pour la publication et la distribution des cartes. Le traceur a également servi à produire une épreuve couleur d'une carte.

Des expériences ont été réalisées pour la production de feuilles de séparation de couleur pour le procédé de lithographie. Des expériences ont également été réalisées sur la production d'annexes pour un fichier numérique.

La proposition MACDIF (Présentation de cartes terrestres et marines – Permutations numériques) vise à élaborer une norme internationale pour l'échange électronique d'informations spatiales. La proposition spontanée MACDIF a été complétée en mars 1987. Des présentations ont été faites au Canada, aux États-Unis et en Europe.

Un prototype de la base de données hydrographiques a été construit.

Une proposition visant à relier les divers systèmes informatisés et ordinateurs personnels à l'Administration centrale du SHC a été préparée et partiellement mise en application.

Au cours de l'année, un comité des communications des données nationales a été établi au MPO en vue d'étudier la possibilité d'établir un réseau de communications nationales des données dans le secteur des sciences.

Instructions nautiques

En octobre 1987, la Section des instructions nautiques de l'Administration centrale, qui se rapportait directement au Directeur général, a été placée sous l'autorité du directeur de la cartographie marine.

Au cours de 1987-1988, 12 299 copies des instructions nautiques et des guides nautiques ont été distribuées, comme suit :

Ottawa : 7 105
Région du Pacifique : 3 909
Centre de publication du gouvernement canadien : 1 285.

Un guide : le Small Craft Guide, Lake Nipissing a été ajouté à l'inventaire de la section en 1987. À la fin de l'année, la bibliothèque comportait 36 instructions nautiques et guides nautiques en anglais et en français.

En 1987-1988, les titres suivants d'instructions nautiques et de guides nautiques ont été publiés :

1. Sailing Directions, British Columbia, Volume I, Fourteenth Edition (région du Pacifique);
2. Sailing Directions, British Columbia, Volume II, Eleventh Edition (région du Pacifique);
3. Sailing Directions, Labrador and Hudson Bay, Sixth Edition (Administration centrale);
4. Small Craft Guide, Saint John River, Fourth Edition (région de Scotia-Fundy);
5. Small Craft Guide, Lake Nipissing, First Edition (région du Centre et de l'Arctique);
6. Small Craft Guide, British Columbia, Volume II, Seventh Edition (région du Pacifique);
7. Instructions nautiques, Terre-Neuve, huitième édition (Administration centrale);
8. Guide nautique, rivière Saint-Jean (N.-B.), quatrième édition (Administration centrale);
9. Guide nautique, lac Nipissing, première édition (Administration centrale).

RÉGION DE SCOTIA-FUNDY

Le Service hydrographique du Canada (région de l'Atlantique) est une composante du secteur des sciences du ministère des Pêches et des Océans (région de Scotia-Fundy) et a ses locaux à l'Institut océanographique de Bedford (IOB) à Darthmouth en Nouvelle-Écosse. Le SHC (région de l'Atlantique) s'occupe des activités hydrographiques de la côte est canadienne, depuis les fonds de pêche du banc Georges au sud de la Nouvelle-Écosse jusqu'au centre de l'Arctique canadien, y compris une moitié du golfe Saint-Laurent et les Grands Bancs de Terre-Neuve.

En 1987-1988, un bureau de district hydrographique a été établi au Centre des pêches de l'Atlantique nord-ouest (région de Terre-Neuve) à St. John's en vue de réaliser des levés, essentiellement dans la région côtière de Terre-Neuve et du Labrador.

Levés

En 1987, six équipes ont réalisé des travaux sur le terrain : celles du NSC Baffin, du NSC Maxwell, du NSC FCG Smith, Eastern Arctic Survey, de l'équipe n° 1 et de l'équipe de St. Andrew. Le levé de la baie Norwegian dans les T.N.-O. a enfin été réalisé, plusieurs tentatives précédentes ayant échoué à cause d'une épaisse couverture de glace.

Le levé des eaux limitrophes de la baie Passamaquoddy et de l'île Grand Manan au Nouveau-Brunswick a été terminé. Le National Ocean Service (NOS) a ensuite produit les quatre cartes.

Au total, 37 178 km de sondage ont été réalisés, 2 018 hauts fonds ont été examinés et 18 ports ont été balayés par le NSC FCG Smith.

NSC Baffin

Le NSC Baffin a terminé le levé du plateau Scotian à l'est du banc Canso. Des levés supplémentaires ont été réalisés sur la côte nord-ouest de Terre-Neuve. En juin, le NSC Baffin s'est rendu dans la région de la baie Passamaquoddy. Tous les objectifs de l'accord conclu entre le SHC et le NOS ont été réalisés. La baie Norwegian a fait l'objet de levés en collaboration avec le Centre géoscientifique de l'Atlantique. Au cours de septembre, 11 906 km ont été sondés. Des levés ont également été effectués aux abords de Nain sur la côte du Labrador.

Le NSC Baffin a également réalisé des études au large du banc Georges en vue de vérifier l'efficacité de deux véhicules DOLPHIN (enregistrement de profil à grande profondeur, instrumentation et navigation hydrographiques), au cours d'un levé de production. L'essai s'est terminé lorsque l'un des véhicules a été endommagé. Le levé au large a donc été terminé à l'aide du NSC Baffin seul.

NSC Maxwell

Le NSC Maxwell a travaillé jusqu'à la fin de juillet dans les eaux limitrophes canado-américaines de la baie de Passamaquoddy. Le navire est arrivé à St. John's en septembre et a entrepris des levés de révision dans les ports de St. John's et de Quidi Vidi, ainsi qu'à l'île Bell et à Long Pond dans la baie Conception. Les levés hydrographiques nécessaires ont débuté dans les détroits de Smith et de Random dans la baie Trinity et à Lewisporte et Botwood dans la baie Notre-Dame à Terre-Neuve.

NSC FCG Smith

Le NSC FCG Smith a séjourné dans le port d'Halifax d'avril à novembre. Les levés par balayage ont été réalisés aux lieux de mouillage suivants :

Nouvelle-Écosse : port d'Halifax, rivière Avon, rivière Annapolis, Digby, baie Glace (stadia seulement), haut-fond Salisbury (Baie de Fundy);

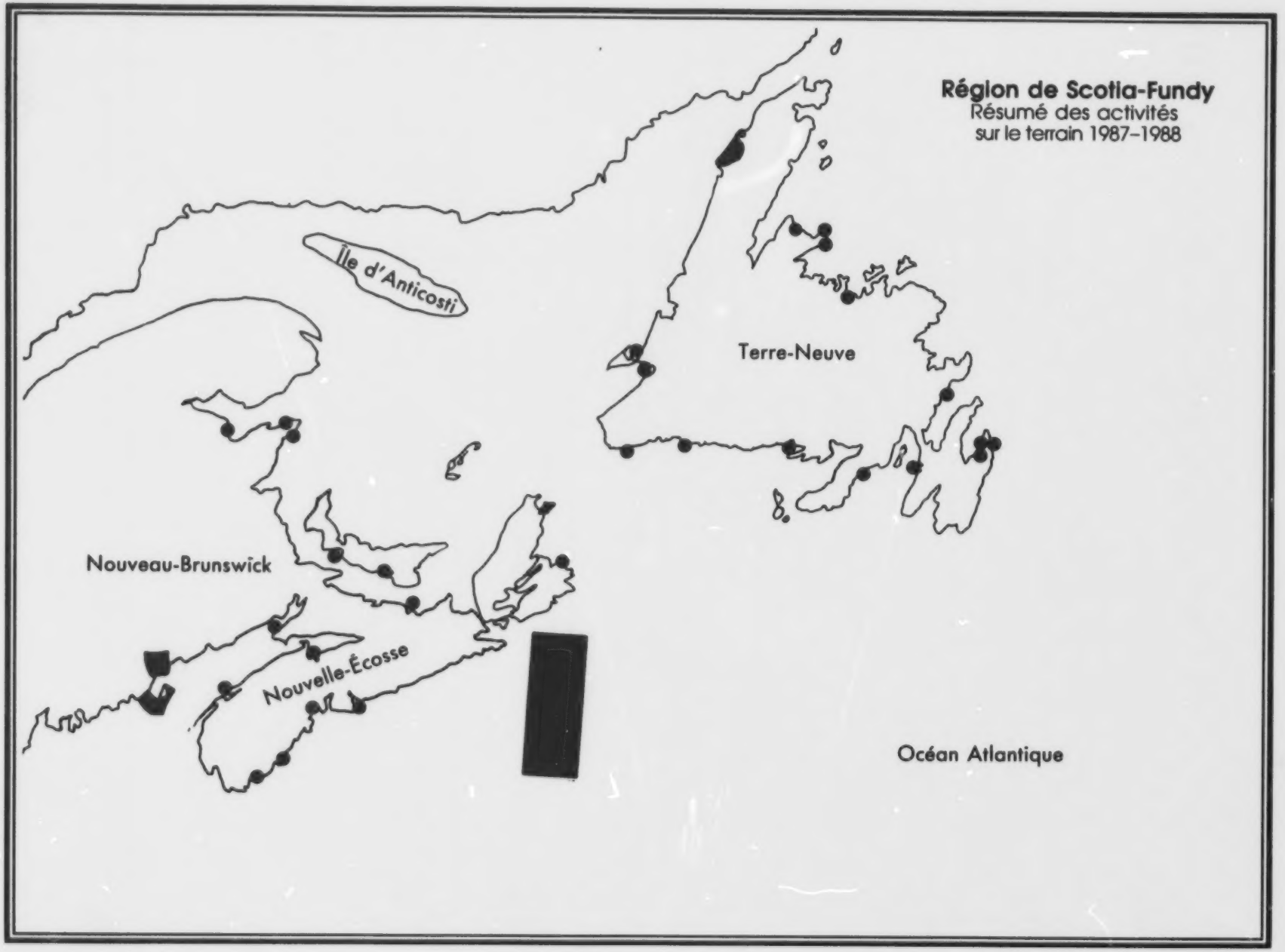
Nouveau-Brunswick : Shippegan, Lamèque;

Terre-Neuve : baie Couteau, Stephenville, Aguathuna (Port au Port), Port aux Basques, baie Hermitage, baie Marystown/Mortier, Argentia;

Île-du-Prince-Édouard : Borden, Charlottetown.

Levés de l'est de l'Arctique

En septembre, le SHC a utilisé le NGCC Des Groseilliers pour réaliser des levés dans la baie Resolution des T.N.-O. Le navire n'a été disponible que deux jours étant donné qu'il a dû servir de vedette d'escorte à cause de la présence de glace épaisse.


Région de Scotia-Fundy
Résumé des activités
sur le terrain 1987–1988
Île d'Anticosti
Terre-Neuve
Nouveau-Brunswick
Nouvelle-Écosse
Océan Atlantique

Équipe nº 1

L'équipe nº 1 s'est occupée de tous les projets urgents touchant les provinces de l'Atlantique. Cette équipe, mobilisée d'août à octobre, a réalisé des levés aux endroits suivants :

Nouvelle-Écosse : Dingwall, baie Tor, Port Mouton, Chester Basin, Sherburne, Barrington Passage, Glace Bay;

Nouveau-Brunswick : baie Passamaquoddy, Belledune, goulet Miscou.

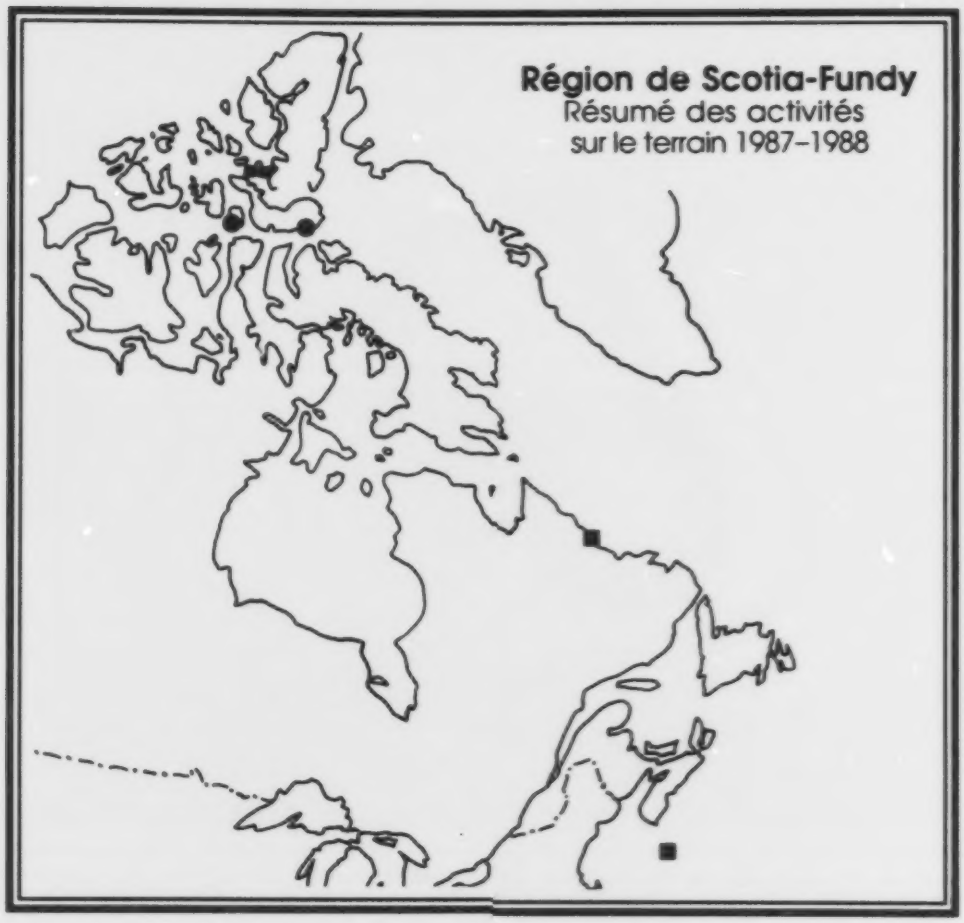
Au cours du projet pilote de la baie Tor, réalisé en collaboration avec la Garde côtière canadienne, le positionnement des bouées à l'aide des minutes hydrographiques et des systèmes électroniques du SHC a été vérifié. Le projet a été réalisé à partir du NGCC William.

Équipe de St. Andrew

L'équipe de St. Andrew, constituée de membres du SHC et de l'Université du Nouveau-Brunswick (UNB), visait à fournir de l'expérience de levés à cinq étudiants en génie des levés. Un carton intérieur de la nouvelle carte 4115, illustrant le terminus maritime de Sand Point, a été réalisé.

Contrat de numérisation des minutes hydrographiques

En août, une entreprise d'Halifax s'est vue accorder un contrat pour la numérisation de 38 minutes hydrographiques. La baie Trinity et le cap Freels à Terre-Neuve ont été choisis pour être couverts.



Modernisation de la flotte de vedettes de l'IOB

En juin 1987, un fabricant a livré le Puffin, une vedette modifiée de type Nelson 34 (Tyler 34) à l'IOB. La coque de fibre de verre est à semi-déplacement et à sentine ronde; la vedette est équipée d'un moteur diesel Volvo de 275 cv et peut atteindre la vitesse maximale de 20 noeuds. Le navire a été évalué et choisi pour remplacer les vedettes des classes "F" et "G".

Production des cartes

Sept nouvelles cartes ont été produites, y compris une carte spéciale à réseaux Loran C pour aider le MPO à surveiller et à mettre en application les règlements concernant les activités de pêche sur le banc Georges (la limite fixée par le tribunal de La Haye). De plus, quatre nouvelles compilations de cartes ont été terminées et l'étape du dessin a été exécutée sous contrat.

Suite à la révision de quelque 8 000 points de documents (comme des minutes hydrographiques du SHC, des plans de dragage et de construction de Travaux Publics Canada et des Avis à la navigation), 11 annexes de cartes et 84 avis aux navigateurs ont été publiés. De plus, 12 compilations pour de nouvelles éditions ont été achevées. Trois des compilations ont été envoyées à l'Administration centrale et six à contrat pour l'étape du dessin. Les trois autres ont été dessinées sur place.

Trois contrats de production de cartes ont été accordés au cours de l'année; le financement a été assuré par la région de l'Arctique du Service hydrographique.

Une nouvelle table de numérisation a été installée à l'Unité de cartographie assistée par ordinateur. Un écran a été amélioré et des logiciels du CARIS du SHC ont été installés.

La sous-section de la recherche cartographique a mis au point un logiciel permettant de convertir les données numériques des Travaux Publics au format du SHC. De l'aide a été fournie pour certains programmes comme le DOLPHIN, la gestion de bases de données et la mise au point et la vérification d'un réseau expérimental de satellite privé et d'un système d'impression sur demande.

Section des marées

Au cours de la première moitié de la saison de travail sur le terrain, le NSC Baffin et le NSC Maxwell ont tous les deux servi aux levés de la baie de Passamaquoddy. Environ 155 demandes de cartographie portant sur quelque 500 minutes hydrographiques ont été traitées.

Quelque 150 visites d'inspection et d'entretien ont été faites aux 18 stations du réseau de marégraphes permanents, ce qui représente un nombre supérieur aux 118 visites de l'an dernier. Le marégraphe de St. John's (Terre-Neuve) a été récupéré en février 1987. Un marégraphe Ottboro temporaire a été déployé tout près. Il est prévu de construire une nouvelle station permanente qui ferait partie d'un édifice prévu du ministère des Transports. Cinq marégraphes Ottboro ont été révisés et 10 systèmes

Institut océanographique de Bedford, Dartmouth (Nouvelle-Écosse)

Le Puffin

d'acquisition de données sur les marées par télémétrie ont été remplacés.

La section des marées a réparé et étalonné 46 marégraphes submersibles et deux enregistreurs de données au cours de l'année. Deux des trois marégraphes submersibles déployés dans la région de Terre-Neuve et du Labrador l'année dernière ont été récupérés.

L'un des deux baromètres numériques tous temps mis au point à l'IOB a été déployé à Nain. Deux marégraphes submersibles, mouillés au moyen d'un ancrage spécial, ont également été déployés. Les essais réalisés sur le second baromètre à l'IOB ont été couronnés de succès.

Groupe de navigation

Un sonar de repérage bidimensionnel a été intégré, à contrat, comme composante du BIONAV (Système de navigation de l'Institut océanographique de Bedford), au cours de l'entretien de ce système. Le récepteur Magnavox T Navstar y a aussi été intégré.

La région a produit des réseaux pour le système de navigation à grande distance, ajusté pour l'étalonnage de dix cartes côtières à grande échelle et de quatre cartes du large à petite échelle.

Les données amassées lors des essais de novembre 1986 du système de positionnement global Navstar ont montré une précision de 10 m au niveau de confiance de 95 %.

Un essai de communication pour des systèmes de positionnement globaux différentiels à des distances atteignant 250 km le long de la côte a été remis à plus tard en raison de délais dans l'attribution des fréquences et l'approvisionnement de cristaux à haute fréquence.

Des bancs d'essai de cartes électroniques réalisés par le SHC ont contribué à l'élaboration de spécifications provisoires de l'OHI pour le système d'information et d'affichage de cartes électroniques.

La mise au point du banc d'essai de cartes électroniques, conçu pour améliorer la vitesse et la fiabilité de la superposition des données radar, a connu des problèmes d'interface, qui ont pu être résolus en mars 1988.

Développement hydrographique

Au cours de l'année, la principale priorité du groupe de développement hydrographique a été la mise au point d'un logiciel de traitement des données de levés fondé sur un système d'adresse virtuelle (VAX/ Système d'exploitation à mémoire virtuelle). Toutes les régions ainsi que l'Administration centrale ont participé à la conception et à l'élaboration des spécifications. À la fin de l'année, la conception du logiciel était terminée et certains des sous-programmes de niveau inférieur de création et de manipulation des fichiers étaient écrits et mis au point. Le traitement des données portant sur les marées a été offert à contrat.

Le logiciel d'enregistrement des données et de contrôle hydrographique pour le DOLPHIN a été con-

verti pour pouvoir fonctionner sur un système MICRO-VAX II. Plusieurs améliorations ont été apportées au logiciel de base. Le logiciel du NSC FCG Smith a été adopté pour le traitement des données enregistrées.

Les flèches porte-transducteurs du NSC FCG Smith ont été rallongées au moyen de quatre éléments permettant d'augmenter la largeur balayée de 5,2 mètres; celle-ci dépasse maintenant les 42 mètres.

La version la plus récente du logiciel CARIS II a été intégrée à l'installation de production des cartes assistées par ordinateur et utilisée pour produire des cartes.

Les démonstrations des enregistreurs de données ont été reportées.

La direction des navires a fourni 750 000 $ pour l'achat d'un système de sondage par balayage pour le remplacement du NSC Maxwell.

Gestion et planification des données

Les activités régulières comportent : la coordination des rapports d'activités et des rapports de recherche et de développement pour la région; l'évaluation des demandes de levés, et leur réponse; la révision des données de levés nécessaires à la production des avis aux navigateurs; la révision et le dessin des présentations et plans de cartes tels que requis et la préparation du matériel pour les expositions. L'Unité du contrôle de la qualité des données hydrographiques a inspecté les minutes hydrographiques pour vérifier leur conformité aux ordres permanents auxquels est assujettie la Division des levés.

Le Centre de données hydrographiques a oeuvré à améliorer la gestion et la documentation des données historiques logées aux Archives publiques du Canada à Dartmouth.

La quatrième édition du Small Craft Guide, Saint John River a été publiée en mai. Cette édition comporte une nouvelle série de photographies prises à l'automne de 1985.

En avril, le SHC (région de l'Atlantique) a assumé la responsabilité des instructions nautiques pour le golfe et le fleuve Saint-Laurent, qui relevaient auparavant de l'unité des instructions nautiques à Ottawa. Le SHC (région de l'Atlantique) s'est également occupé de la compilation des instructions nautiques pour Terre-Neuve, la Nouvelle-Écosse (côte sud-est) et la baie de Fundy, le golfe et le fleuve Saint-Laurent et la rivière Saint-Jean au Nouveau-Brunswick.

Des expéditions sur le terrain ont été organisées pour mettre à jour les données pour les lacs Bras d'Or, la baie Chedabucto et le nord-est de la Nouvelle-Écosse.

RÉGION DU QUÉBEC

La région du Québec se caractérise par ses quelque 6 000 km de côte et 150 000 km^2 de plans d'eau. On y retrouve cinq grands ports nationaux : Sept-Îles, Chicoutimi, Québec, Trois-Rivières et Montréal.

Le phénomène des marées et des courants est très important pour la navigation dans la Voie maritime du Saint-Laurent. Ainsi, l'amplitude de la marée qui est de 1,5 m à Gaspé atteint près de 6 m à Québec, plus en amont, mais n'est plus que de quelques décimètres à Trois-Rivières. Le même phénomène est ressenti dans la rivière Saguenay où l'amplitude de la marée atteint près de 6 m à La Baie (Port-Alfred).

Au cours de 1987-1988, le SHC a participé à la planification et à la gestion de plusieurs activités de l'Institut Maurice-Lamontagne (IML) : l'informatique, les navires et les hélicoptères, l'électronique et les bâtiments.

Acquisition de données hydrographiques

Un représentant de la région a participé à un échange interrégional de trois mois avec la région de Scotia-Fundy lui permettant d'acquérir l'expérience nécessaire à l'opération du NSC FCG Smith.

La Section des marées, courants et niveaux de l'eau a été intégrée à la Section des levés hydrographiques.

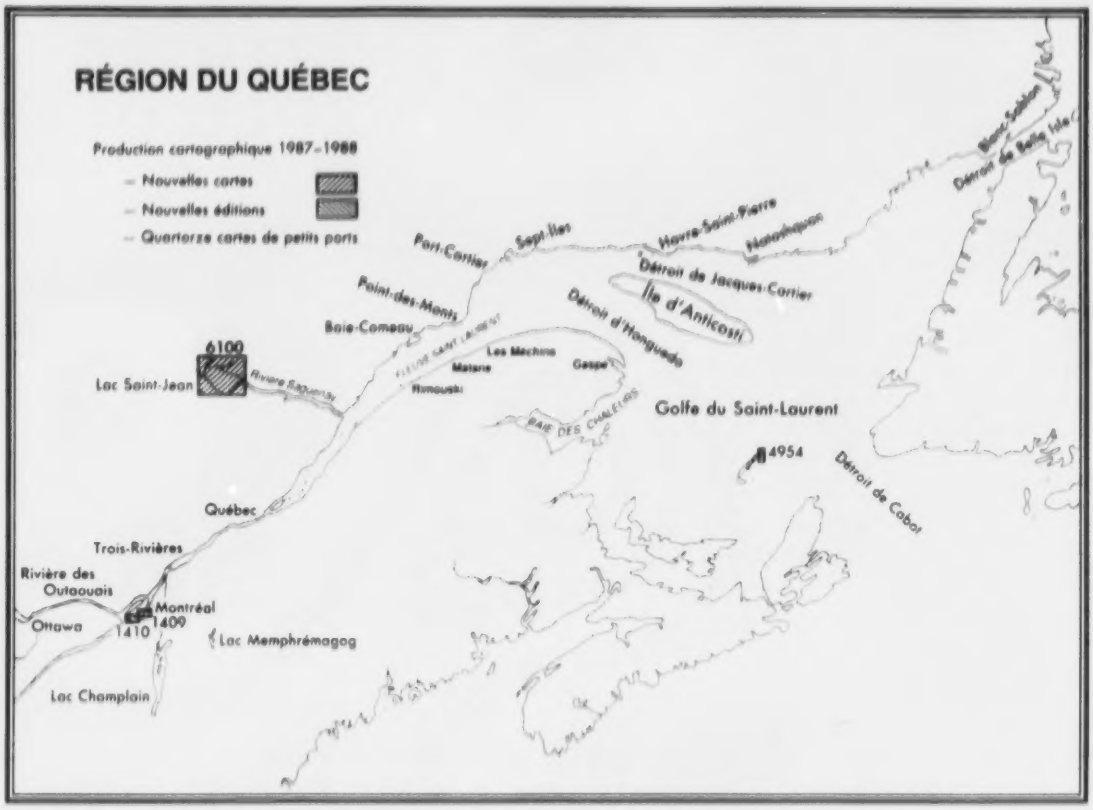
Les principaux levés réalisés en 1987-1988 sont les suivants :

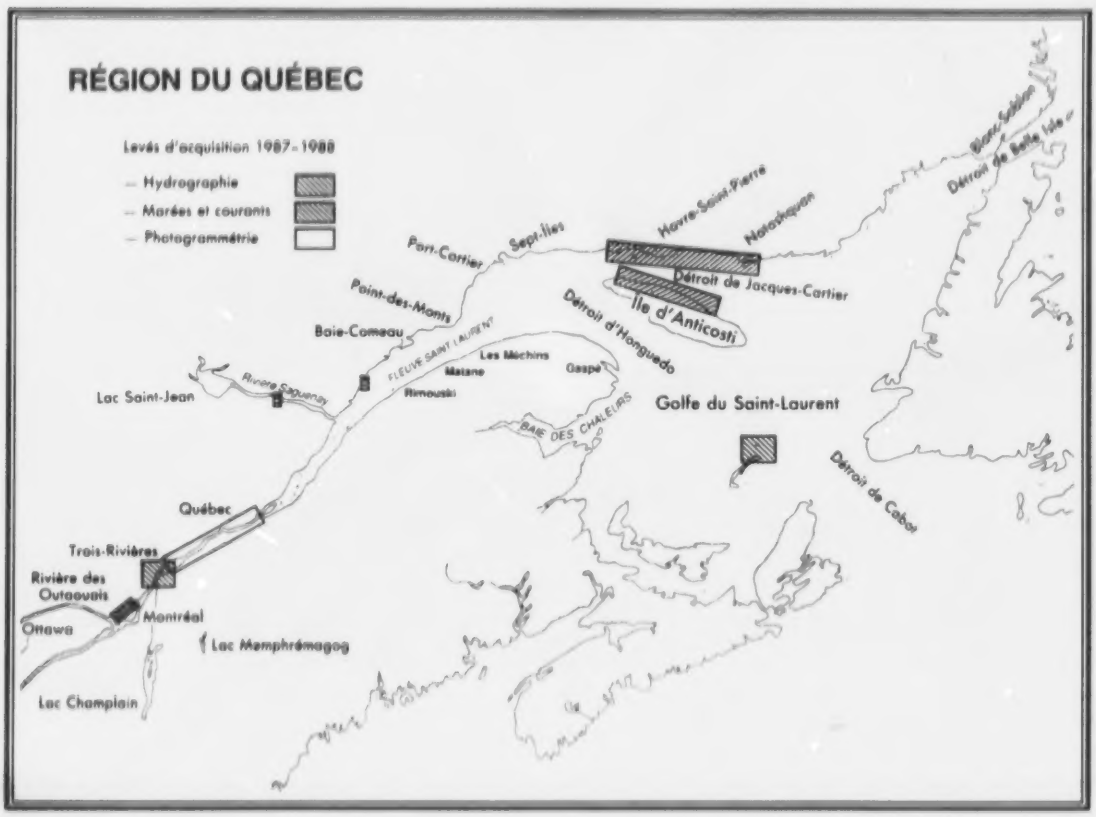
-- poursuite d'un levé au 1:20 000 des Îles de la Madeleine;
-- levés modernes de Sorel au 1:20 000 et 1:10 000;
-- levés à Rivière-Portneuf au 1:5 000;
-- levés marégraphiques sur la côte Nord, installation de marégraphes à Magpie et à Natashquan;
-- levés marégraphiques et courantométriques à Grande-Anse;
-- levés à contrat de la Rivière-des-Prairies au 1:10 000;
-- levé photogrammétrique à contrat des installations portuaires situées entre Québec et Trois-Rivières au 1:2 000; et
-- reprise de la juridiction complète du réseau de marégraphes permanents à 41 stations de la région du Québec.

Production cartographique

La Section de production cartographique de la région du Québec a mené à bien 18 projets. Une nouvelle carte du lac Saint-Jean pour petites embarcations, en quatre feuillets, de même qu'une carte du chenal du Havre de la Grande-Entrée des Îles de la Madeleine ont été publiées. Deux cartes du port de

Personnel affecté à la production cartographique


RÉGION DU QUÉBEC
Production cartographique 1987-1988
– Nouvelles cartes
– Nouvelles éditions
– Quarteorze cartes de petits ports
Port-Cartier
Sept-Iles
Havre-Saint-Pierre
Natashquan
Détroit de Jacques-Cartier
Île d'Anticosti
Détroit d'Honguedo
Point-des-Monts
Baie-Comeau
6100
Lac Saint-Jean
Rivière Saguenay
FLEUVE SAINT-LAURENT
Les Méchins
Matane
Gaspé
Rimouski
BAIE DES CHALEURS
Golfe du Saint-Laurent
4954
Détroit de Cabot
Québec
Trois-Rivières
Rivière des Outaouais
Montréal
1409
1410
Ottawa
Lac Memphrémagog
Lac Champlain


RÉGION DU QUÉBEC
Levés d'acquisition 1987-1988
– Hydrographie
– Marées et courants
– Photogrammétrie
Port-Cartier
Sept-Iles
Havre-Saint-Pierre
Natashquan
Détroit de Jacques-Cartier
Île d'Anticosti
Détroit d'Honguedo
Point-des-Monts
Baie-Comeau
Lac Saint-Jean
Rivière Saguenay
FLEUVE SAINT-LAURENT
Les Méchins
Matane
Gaspé
Rimouski
BAIE DES CHALEURS
Golfe du Saint-Laurent
Détroit de Cabot
Québec
Trois-Rivières
Rivière des Outaouais
Montréal
Ottawa
Lac Memphrémagog
Lac Champlain

Montréal ont fait l'objet de nouvelles éditions et trois annexes ont été produites.

Des cartes de ports secondaires, surtout dans les Îles de la Madeleine, ont également été produites.

Les cartes produites au cours de la saison sont les suivantes :

NC 6100	Lac Saint-Jean
NC 4954	Chenal du Havre de la Grande-Entrée
NE 1409	Canal de la Rive Sud
NE 1410	Lac Saint-Louis
NC C-3	L'Anse-au-Griffon
NC C-6	Cloridorme
NC C-13	Tourelle
NC F-1	Old Harry
NC F-2	Grande-Entrée
NC F-3	Pointe-Basse
NC F-4	Havre-aux-Maisons et Fatima
NC F-5	Cap-aux-Meules
NC F-8	Île d'Entrée
NC F-9	Millerand
NC F-10	Étang-du-Nord
NC F-11	Pointe-aux-Loups
NC F-12	Leslie
NC G-10	Sainte-Anne-de-Portneuf
AG 1225	Baie-Comeau, Port Cartier
AG 4472	Baie-des-Homards à Baie-de-la-Grande-Passe
AG 1236	Pointe-des-Monts aux Escoumins (Rimouski)

Section de développement

La Section de développement a fourni le soutien nécessaire à la mise au point et l'exploitation du système automatisé de traitement des données hydrographiques et du système de numérisation des documents hydrographiques (minutes hydrographiques).

Un système de numérisation des marégrammes a été mis au point.

Un système de bureautique a été mis en place.

Des travaux de recherche et de développement ont été menés sur le système de positionnement GPS, le système de positionnement Loran C, la télédétection, la photogrammétrie et les marégraphes numériques portatifs et permanents.

La section a participé à des ateliers de travail régionaux et nationaux portant sur l'informatique, les banques de données, les cartes électroniques et le système GPS.

La section a acquis un système de balayage acoustique à multifaisceaux SIMRAD.

Présentations et publications

Quelque 200 personnes ont participé à un colloque organisé par le SHC : "L'hydrographie, dimension essentielle aux sciences de la mer" qui s'est tenu à Rimouski. Les domaines suivants y ont fait l'objet de présentations : l'historique de l'hydrographie au Canada; les marées, courants et niveaux d'eau; les systèmes de positionnement en mer; la mesure des profondeurs; la cartographie marine et les cartes électroniques et la distribution des données numériques.

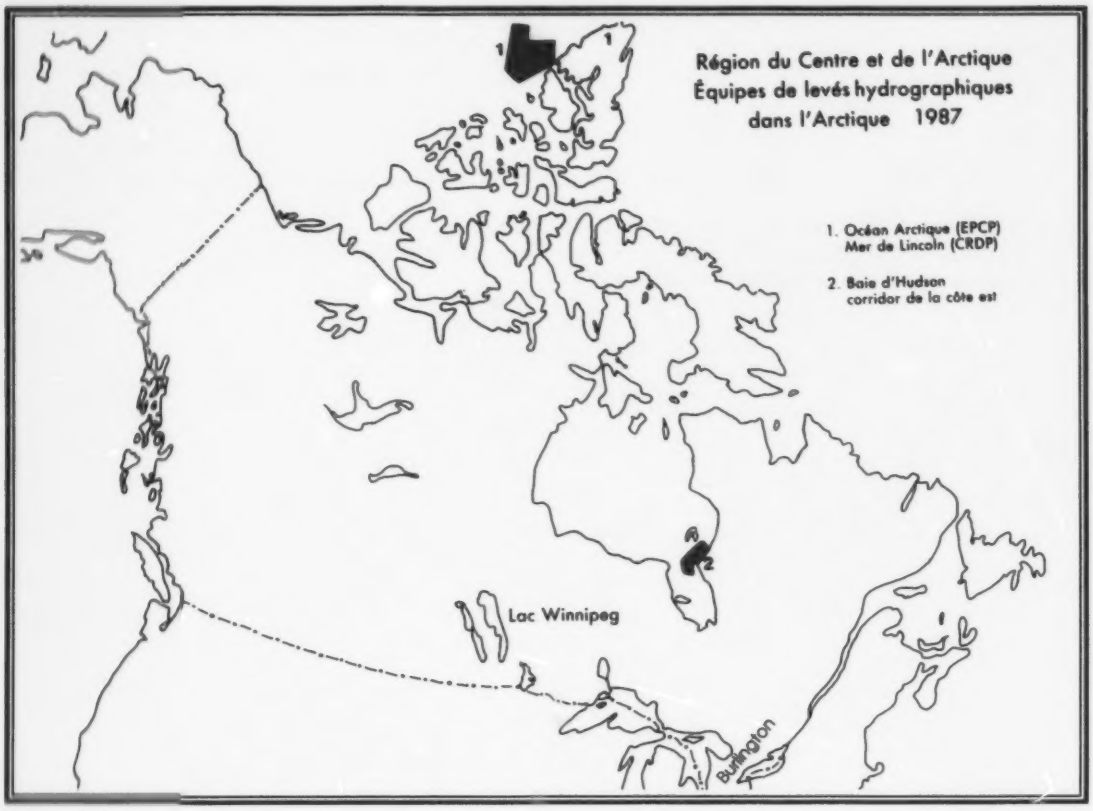
Une présentation portant sur le défi que posent les données numériques dans le domaine de l'hydrographie a été faite dans le cadre de la Conférence Oceanology International '88 qui s'est tenue du 8 au 11 mars 1988 en Angleterre.

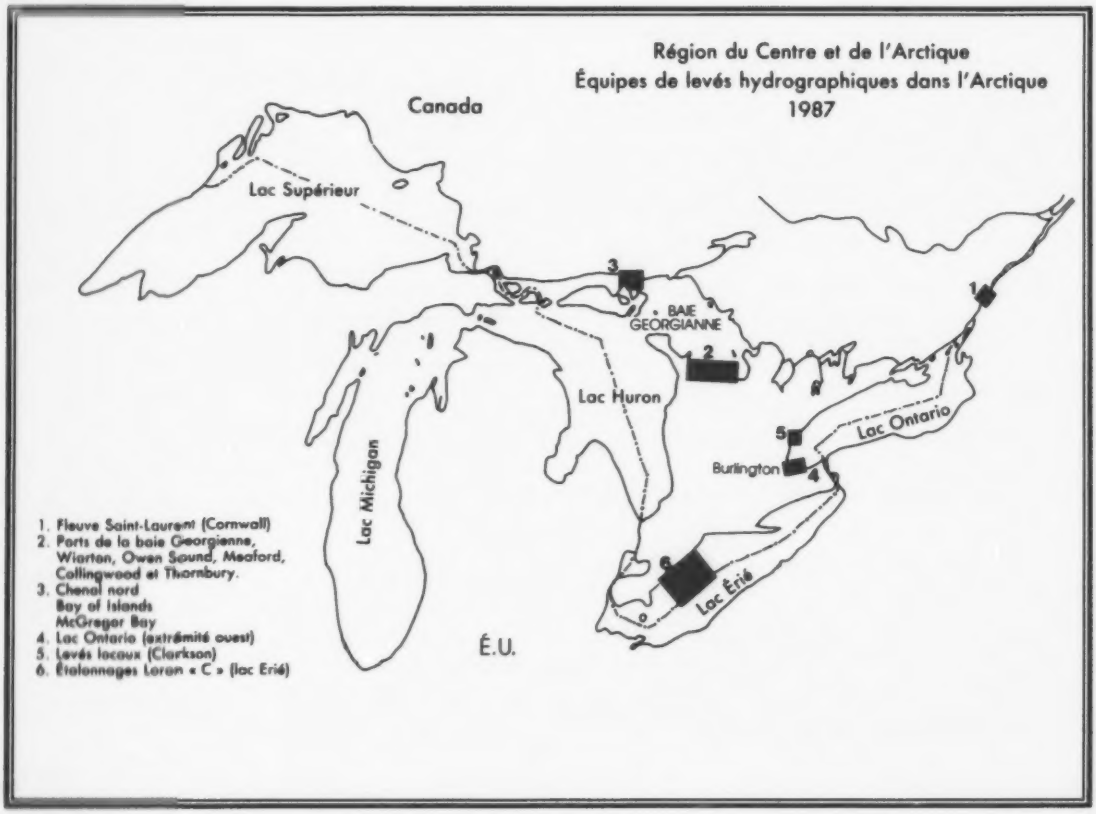
Sept rapports finaux d'opération ont été publiés au cours de l'année.

Comités

La région du Québec a participé à plusieurs comités au cours de l'année, notamment :

--Comité de gestion, SHC, région du Québec;
--Comité des utilisateurs des services informatiques, IML;
--Conseil régional de développement, Rimouski;
--Comité des utilisateurs de la cartographie assistée par ordinateur, SHC–national;
--Comité de l'hydrographie aéroportée, SHC, national;
--Comité des communications informatiques au MPO, national;
--Comité des agents régionaux des marées.


Région du Centre et de l'Arctique
Équipes de levés hydrographiques
dans l'Arctique 1987
1. Océan Arctique (EPCP)
Mer de Lincoln (CRDP)
2. Baie d'Hudson
corridor de la côte est
Lac Winnipeg
Burlington


Région du Centre et de l'Arctique
Équipes de levés hydrographiques dans l'Arctique
1987
Canada
Lac Supérieur
BAIE GEORGIANNE
Lac Huron
Lac Michigan
Lac Ontario
Burlington
Lac Érié
É.U.
1. Fleuve Saint-Laurent (Cornwall)
2. Ports de la baie Georgienne,
Wiarton, Owen Sound, Meaford,
Collingwood et Thornbury.
3. Chenal nord
Bay of Islands
McGregor Bay
4. Lac Ontario (extrémité ouest)
5. Levés locaux (Clarkson)
6. Étalonnages Loran « C » (lac Erié)

RÉGION DU CENTRE ET DE L'ARCTIQUE

La région du Centre et de l'Arctique du SHC, dont les bureaux sont situés au Centre canadien des eaux intérieures à Burlington en Ontario, est responsable de la cartographie des eaux navigables de l'Ontario et du Manitoba, ainsi que des eaux de la baie d'Hudson et de la baie James. De plus, elle effectue des levés bathymétriques et de gravité dans les îles Arctiques en collaboration avec le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources.

Un représentant régional a participé à un programme d'échange entre le SHC et le NOS; il a ainsi pris part à un levé à Mobile, Alabama, un levé par balayage à Seattle, Washington et un levé de GPS à Columbus, Ohio.

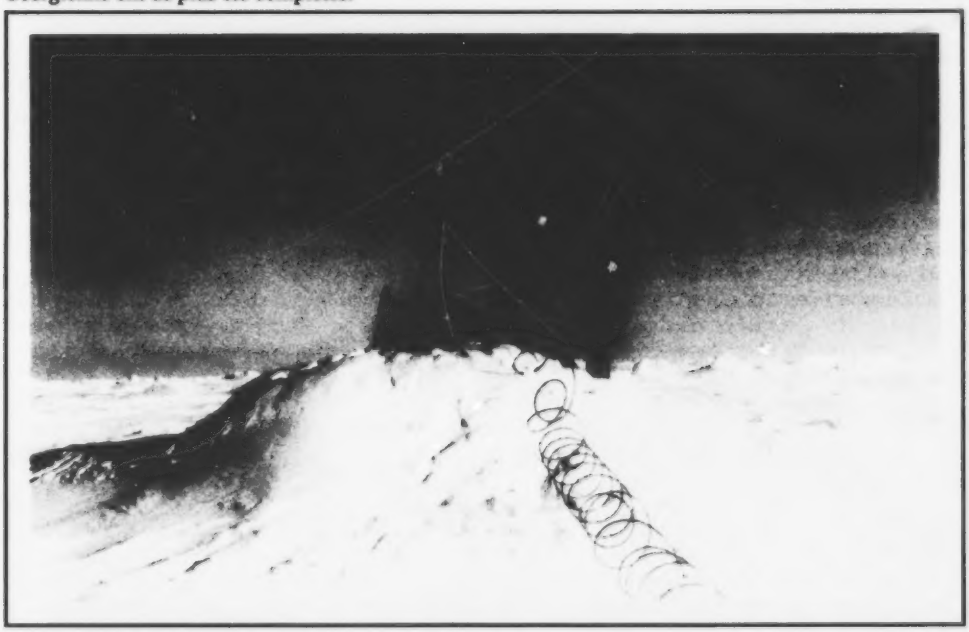
Levés hydrographiques

Le levé du chenal nord du lac Huron s'est poursuivi. Ce travail permettra d'établir des cartes pour les plaisanciers de la baie McGregor et de la baie Islands. Un camp de base a été établi à l'Île Birch. Une composante recherche et sauvetage a été rattachée à l'équipe du levé.

Les ports de Wiarton, du détroit d'Owen, de Meaford, de Collingwood et de Thornbury ont fait l'objet de levés afin d'obtenir une base de données pour la construction de cartes portuaires A2 pour la baie Georgienne. Un système de balayage Navitronics a permis d'obtenir la bathymétrie complète du fond pour des profondeurs supérieures à 5 m. Le système a permis de confirmer les profondeurs dans les chenaux soumis au dragage et à d'autres endroits.

Le levé du fleuve Saint-Laurent a été réalisé dans le cadre d'un programme entrepris en 1979 visant à reprendre les levés du fleuve depuis Kingston jusqu'à Beauharnois au Québec pour appuyer un projet de cartographie internationale le long de la Voie maritime. Le levé de 1987, basé à Cornwall, a compris la cueillette de données entre le lac Saint-François et l'écluse d'Eisenhower. Une équipe de recherche et de sauvetage était située au site même.

Le groupe du levé de révision a réalisé 18 projets visant à résoudre des questions soulevées dans les rapports de la section de cartographie, de la Garde côtière et du Centre d'information maritime. Des levés du port de Wheatley sur le lac Érié et du port de Lions Head et du bassin Wingfield sur la baie Georgienne ont de plus été complétés.



Station de mini-ranger et antenne GPS

Le groupe des levés locaux a réalisé un levé du port de Clarkson sur le lac Ontario afin de recueillir des données permettant la production d'une carte portuaire A2. Des portions de l'ouest du lac Ontario ont fait l'objet de levés pour la production d'une nouvelle carte. Un programme d'étalonnage du Loran C de deux semaines a été effectué dans l'ouest du lac Érié.

Dans le cadre du projet de la baie d'Hudson, la réalisation de levés dans un corridor de navigation longeant la côte est de la baie d'Hudson s'est poursuivie. Un corridor de 10 km de largeur a été achevé, reliant ainsi l'hydrographie de Poste-de-la-Baleine relevée en 1985 à l'hydrographie moderne du corridor de la côte est de la baie James. Ce projet a été réalisé à partir du NGCC Narwhal.

Au cours des mois de mai et avril, le groupe des levés arctiques était basé au camp de l'île de Glace du plateau polaire situé au nord de l'île Ellesmere, à environ 20 km au large des côtes du détroit de Nansen. Plus de 2 200 sondages ponctuels et mesures de gravité ont été amassés. Ces sondages représentent les premiers jamais réalisés dans la région, qui couvre plus de 100 000 km^2. Le levé a été achevé avant la date prévue.

Un autre levé a été réalisé en vue d'amasser des données de profondeur et de gravité sur une région océanique déterminée située au nord de l'île Ward Hunt pour le Centre de recherches pour la défense (Pacifique).

Instructions nautiques

La région a assumé la responsabilité du maintien à jour des Sailing Directions, Great Lakes, Volume II, qui relevaient auparavant de l'Administration centrale. Un levé dans la baie Georgienne et le chenal nord du lac Huron a été réalisé afin d'évaluer et de mettre à jour les données permettant de produire de nouvelles éditions des Sailing Directions, Great Lakes, Volume II et du Small Craft Guide, Georgian Bay. Des photographies aériennes obliques à jour ont été obtenues pour ces deux publications.

Des textes des instructions nautiques et des photos aériennes obliques ont été préparés pour être portés sur les nouvelles cartes portuaires A2 de Belleville et de Port Credit. Les versions française et anglaise d'un nouveau guide pour l'utilisation de petites embarcations sur le lac Nipissing ont été publiées. À la fin de l'année, la région disposait de cinq guides pour les petites embarcations.

Centre de données hydrographiques

Le Centre de données hydrographiques a continué à fournir des données au groupe de production cartographique. Le nombre de documents catalogués a diminué et le nombre de vieux documents remplacés a augmenté.

Des registres d'entretien des cartes entièrement automatisés ont été mis au point et les cartes manuelles d'entretien ont été retirées.

Le Centre de données hydrographiques a tenu une réunion des utilisateurs de base de données en juillet afin d'établir des approches communes à la gestion des données entre les régions. Le Centre a également fourni de la formation aux utilisateurs et rédigé des commandes d'accès à la base de données.

Un système combiné de fichiers de correspondance de cartes et de construction a été établi, réduisant ainsi la duplication de documents et rendant l'ajout et la récupération de documents plus efficaces. Le Centre a appliqué, vérifié et transféré des fichiers pour l'ajustement géodésique par la méthode des moindres carrés, à la suite d'une demande faite par la section de géodésie nautique concernant les canevas planimétriques numériques.

Une nouvelle politique d'acceptation de documents et de cartes historiques a été mise sur pied. L'ancien système de prêts à la bibliothèque a été automatisé et toutes les publications ont été enregistrées au Centre avant d'être distribuées.

Cartographie

La région du Centre et de l'Arctique produit et maintient à jour 202 cartes nautiques. Au cours de 1987-1988, la Division de la production des cartes a produit neuf nouvelles cartes métriques bilingues, 17 nouvelles éditions et 64 avis aux navigateurs, y compris 21 annexes de cartes. Quatorze (14) réimpressions ont été produites pour la région du Centre et de l'Arctique par l'Administration centrale du SHC.

Au cours de l'année, le Centre d'information maritime a vendu 1 215 cartes nautiques et 95 publications à d'autres organismes gouvernementaux et au public.

Le personnel du développement et de la recherche cartographiques a reçu une formation pour l'utilisation de nouvelles techniques de production de cartes assistée par ordinateur. L'étude de cartes de navigation électroniques et de bases de données numériques s'est poursuivie.

Développement hydrographique

Le système TIBS (système de bathymétrie à travers la glace) est un système aéroporté électromagnétique de mesure des profondeurs que travaillent à mettre au point le SHC et le secteur privé. En avril 1987, un levé de démonstration du TIBS a été réalisé dans la baie Pelly, T.N.-O. Au total, 700 km de sondages couvrant une superficie de 75 km^2 ont été réalisés au cours de trois journées.

Un projet de mise au point d'un nouvel écho-sondeur pour l'Arctique a été entrepris; les spécifications de l'instrument ont été déterminées et certaines entreprises canadiennes ont été invitées à soumettre des propositions.

Dans le cadre d'un projet de sélection d'un système de positionnement pour le système de balayage de la région, trois systèmes de poursuite automatique, disponibles sur le marché, ont été évalués. C'est le Navitrack de Navitronic qui a semblé convenir le mieux.

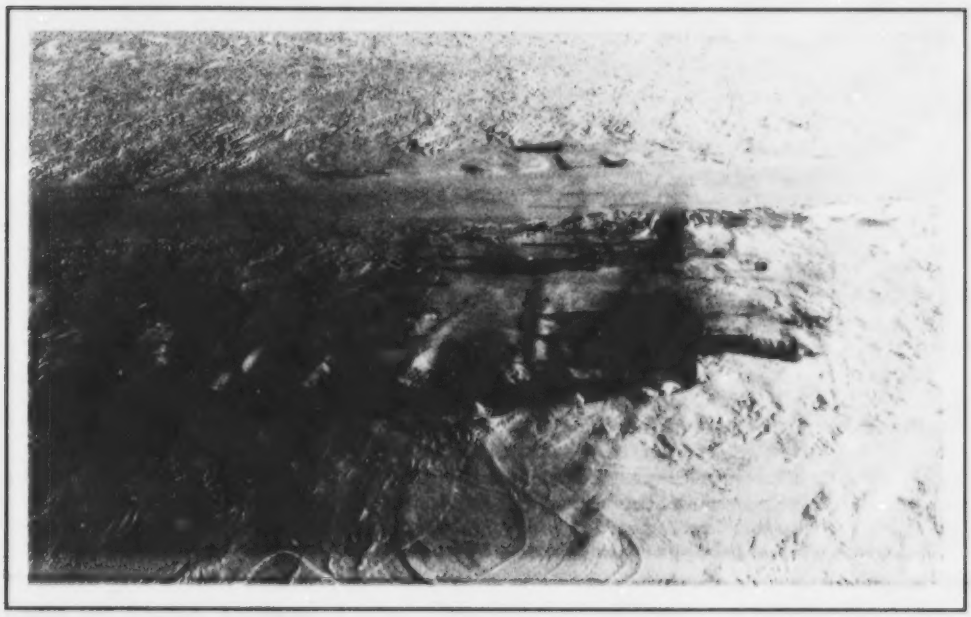
La région a amélioré le matériel et le logiciel d'un système de balayage Navitronic usagé, qu'elle avait hérité de la région de Scotia-Fundy. Des essais ont été réalisés dans le port d'Hamilton. Le système de balayage a ensuite été utilisé pour un levé du port de Collingwood. Les résultats se comparaient favorablement à ceux d'un levé du port réalisé par les méthodes normales.

De profondes modifications ont été apportées au logiciel de traitement pour l'adapter à l'environnement VAX.

La région a participé à des discussions nationales concernant la normalisation des formats de données recueillies sur le terrain et l'utilisation du système CARIS pour les levés.

Mise au point de marégraphes

Une station expérimentale de marégraphes a été mise en service sur l'île Little Cornwallis (T.N.-O.), au site de la mine Polaris. Des marégraphes à bulle et un orifice spécial ont servi à mesurer les variations du niveau de la mer. Les données ont été transmises par un logiciel de télécommunications au satellite sur orbite polaire ARGOS et traitées à Burlington. Il a été recommandé d'inclure dans

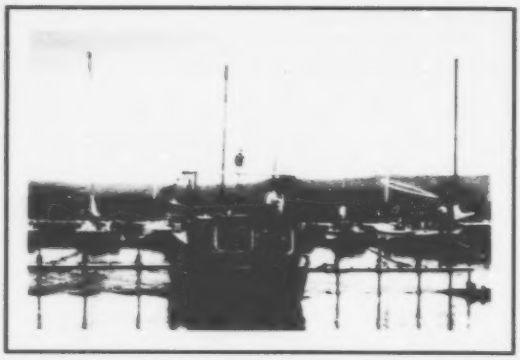


Camp sur l'océan Arctique

le réseau de systèmes d'observation du niveau de la mer (GLOSS) le marégraphe, qui fonctionne avec succès depuis plus d'un an.

Cette deuxième génération de plaquette de circuit a été conçue et construite pour être intégrée au marégraphe portatif. Quatre prototypes de marégraphes portatifs ont été modifiés pour être intégrés au réseau de marégraphes permanents de la région de Scotia-Fundy, qui comprend aussi des marégraphes à bulle.

Un marégraphe à présentation vocale bilingue des données, muni d'un microordinateur, a été mis au point et vérifié dans le cadre d'un projet visant à remplacer les marégraphes à présentation unilingue qui sont encore en utilisation.



Vedette équipée d'un système de balayage

Marées, courants et niveaux de l'eau

Le réseau de marégraphes permanents, comprenant 34 stations déployées dans les Grands Lacs et le cours supérieur du fleuve Saint-Laurent ainsi qu'une station dans la baie d'Hudson, a obtenu un retour des données de 97 %. Toutes les stations comprenaient des enregistreurs de données permettant de mesurer les variations du niveau de l'eau; de plus, 16 stations comportaient des enregistreurs de données avec accès en temps réel au téléphone et 11 stations comportaient de l'équipement permettant d'annoncer au téléphone les niveaux de l'eau. Les données étaient prélevées une fois la semaine.

Un nouvel abri a été érigé à Amherstbury et divers tuyaux de prise d'eau ont été réparés. De nouvelles lignes électriques et téléphoniques ont été installées à la station de Burlington.

En avril 1987, sept marégraphes submersibles et trois courantomètres ont été déployés dans la baie de Pelly et la baie Committee (T.N.-O.). À pleine mer, l'amplitude de la marée dépassait 4,0 m à l'extrémité sud de la baie Committee et était d'environ 3,5 m dans la baie Pelly.

La Division des levés marégraphiques a fourni à sept équipes de levés des données sur le canevas altimétrique obtenues à l'aide du réseau de marégraphes permanents ou des nouveaux marégraphes numériques portatifs.

D'après les résultats préliminaires enregistrés par un marégraphe situé à Long Island dans la baie d'Hudson, le niveau moyen de la mer aurait diminué d'environ 0,3 m par rapport aux résultats enregistrés à ce site il y a trente ans. Ces résultats sont conformes aux renseignements obtenus précédemment pour les Îles Belcher, et indiqueraient une vitesse de soulèvement de la croûte d'environ 0,01 mètre par année dans cette région.

La Division des demandes cartographiques a répondu à 276 demandes de cartographie touchant des vérifications de profondeur, de hauteur et d'altitude, des notes sur le niveau de référence et des hydrogrammes et des données sur les hauteurs libres, les marées et les courants. Des renseignements nécessaires à la production du Sailing Directions, Labrador and Hudson Bay ont également été fournis.

Le Water Level Bulletin for the Great Lakes, bulletin mensuel, a été publié et distribué à plus de 2 600 personnes ou organisations. Une première version d'un guide du préposé au marégraphe a été achevée; ceux qui en ont reçu des copies ont été invités à faire parvenir leurs commentaires.

Une étude portant sur les effets de la force d'entraînement du vent sur les niveaux de l'eau dans le lac Érié en fonction des transferts de niveau d'eau pour le niveau de référence international des Grands Lacs (1980) a été préparée. Cette étude a été réalisée pour le sous-comité du canevas altimétrique et des niveaux de l'eau du comité de coordination des données hydrologiques et hydrauliques de base des Grands Lacs. Le zéro du niveau de référence des Grands Lacs (1980) a été défini et des données ont été préparées pour permettre le réglage du niveau et des transferts de niveau d'eau.

Services techniques

Au cours de 1987-1988, les essais ont été réalisés avec le système radar des glaces mis au point par le MPO à bord du navire Arctic. Un système d'affichage radar moderne a été mis au point au cours de l'année.

RÉGION DU PACIFIQUE

À la région du Pacifique, le principal levé réalisé au cours de la saison concernait les cartes 3482 et 3494, c'est-à-dire les portions occidentale et centrale du port de Vancouver. Le levé a été réalisé à partir de la barge L. Pacifica après que de nouvelles photographies aériennes ont été réalisées et le tracé de la ligne de rivage dessiné à contrat. La collecte des données était entièrement automatisée. Les sondages, combinés à un tracé numérisé de la ligne de rivage, ont été produits et fournis à l'équipe de levés.

La barge Pender a été assignée à la révision permanente des levés de la côte ouest de l'île de Vancouver. Les opérations ont commencé à l'extrémité nord du chenal Millar, se sont poursuivies en sens horaire autour de l'île Flores, pour comprendre les inlets Shelter, Stewardson et Holmes et se sont terminées dans l'anse Hot Springs.

Le NSC Richardson a repris le levé d'une portion de Prideaux Haven à l'échelle de 1:6 000 pour la révision d'une feuille de l'Atlas cartographique (carte 3312). À partir de cette vedette, l'inlet Cumshewa et les abords des îles de la Reine-Charlotte ont également fait l'objet de levés.

La région a fourni un appui au projet MASS (Étude de la survie du saumon en mer).

Arctique

Un projet a été mis sur pied avec l'aide du groupe de Hay River de la GRC et du groupe d'Edmonton des TP à bord du navire Hugh A. Young et du dragueur 253 sur le fleuve Mackenzie. Le projet a été réalisé en vue de reprendre le levé de l'approche sud aux ramparts.

Levés de révision

Des levés de révision ont été réalisés dans les régions des îles Gulf et dans le ruisseau False, le bras Indian et le bras North du fleuve Fraser. De même, une zone du chenal Darby a fait l'objet d'un nouveau levé parce qu'on y a rapporté la présence d'un rocher. Deux rochers, signalés sur la côte est des îles de la Reine-Charlotte, ont été examinés. Des travaux de révision ont été réalisés dans la région des îles Octopus.

Levés à contrat

Un levé LIDAR de l'île Aristazabal aux îles Price sur la côte de la Colombie-Britannique a été réalisé à contrat. Les tracés de la ligne du rivage du port de Vancouver et de la région du détroit Queen Charlotte ont également été réalisés à contrat.

Instructions nautiques

La 14e édition des British Columbia Sailing Directions Volume I (South Portion) et la 11e édition du Volume II (North Portion) ont été publiées. Un agent des instructions nautiques a obtenu de nouvelles photographies et des données révisées pour le fleuve Mackenzie.

La campagne de révision, faite à bord du NSC Richardson, s'est concentrée sur la région côtière des îles et inlets adjacents à la bordure est du détroit Queen Charlotte et du détroit d'Hecate en Colombie-Britannique.

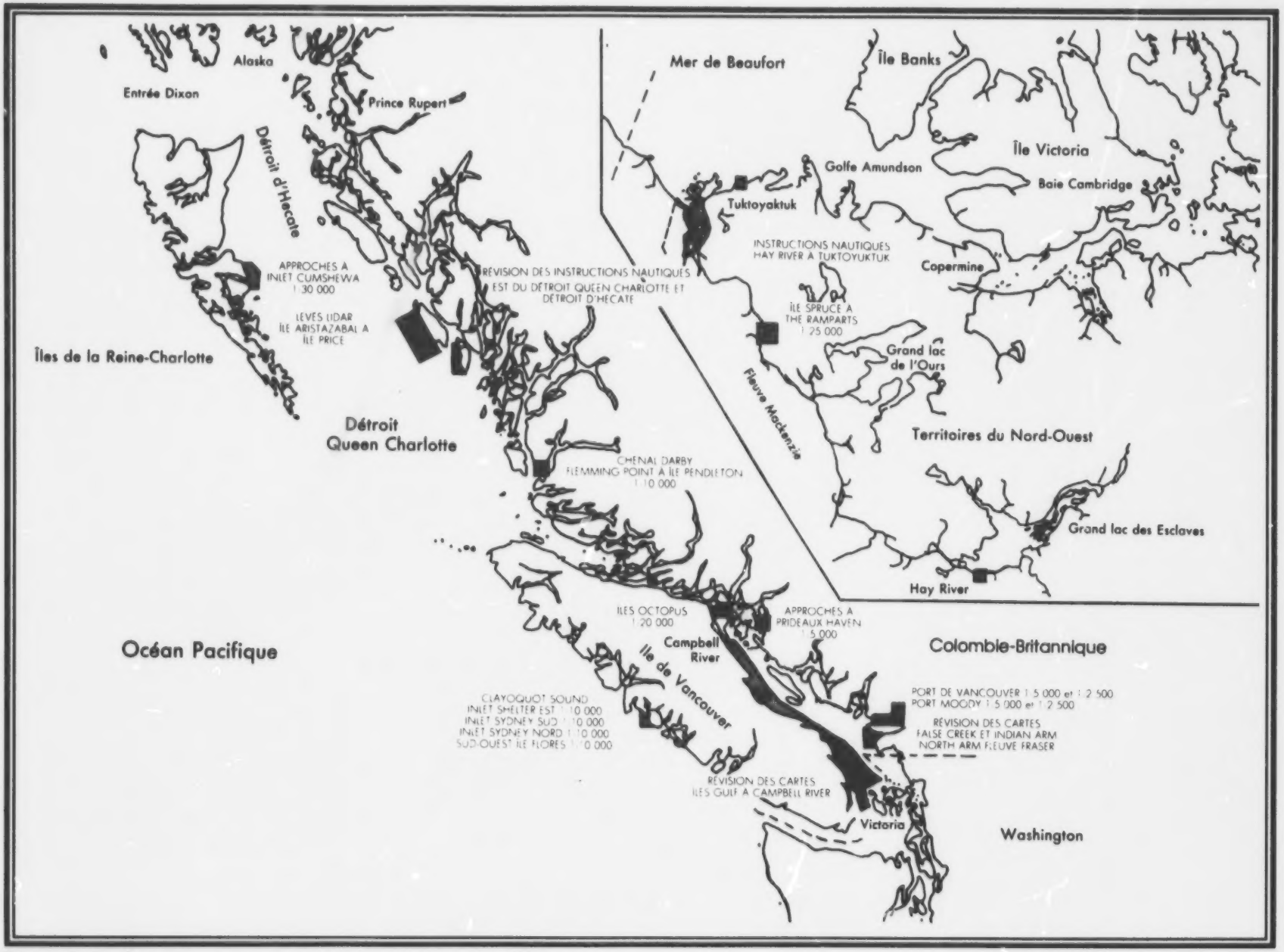
Levés des marées et courants

Un réseau de 21 marégraphes permanents et de 24 marégraphes temporaires a fonctionné dans l'ouest de l'Arctique et sur la côte du Pacifique. Les données provenant de ces marégraphes ont été traitées et placées dans les archives selon un calendrier mensuel pour permettre l'étude du niveau moyen de la mer, des mouvements de la croûte et des ondes de tempête, ainsi que des levés hydrographiques, des études océanographiques et la production des tables de courants et marées.

Deux appareils avertisseurs de tsunamis ont été mis en service sur la côte du Pacifique. Un prototype de station a été mis en opération à Queen Charlotte et utilise le mode Météor Burst de transmission des données. Les données ont été télémétrisées à Victoria à toutes les heures, ou chaque fois qu'une variation subite du niveau de l'eau se faisait sentir.

Le projet d'étude des passages étroits s'est poursuivi comme prévu. Des levés ont été réalisés à partir des chenaux de la région de l'île Stuart (rapides Whirlpool, Greene et Arran) ainsi que dans le passage Sulphur et dans les étroits Seymour. Le courant a été mesuré au cours d'un cycle complet de marées de vive et de morte eau.

L'équipe de levés du NSC Pender a réalisé un court levé des courants dans le passage Hayden afin d'évaluer un prototype de courantomètre numérique mis au point à l'Institut des sciences marines. Le



Région du Pacifique, Programme de levés hydrographiques — 1987

courantomètre a bien fonctionné au cours de cette première utilisation sur le terrain.

La publication des données du CODE (Centre disciplinaire d'excellence) obtenues dans les années 1979-1981 a été achevée et mise à la disposition du public.

Lors de deux campagnes du NSC Parizeau, des bouées dérivantes Loran C ont été déployées afin de mesurer les vitesses et les directions des courants de surface afin d'obtenir de l'information pour la navigation et à l'appui de divers projets menés par des chercheurs des pêcheries à Nanaïmo, notamment une étude de la distribution des larves de crabes.

À l'automne de 1987, dans le cadre du programme Ocean Storms, des études sur le terrain portant sur le transfert de chaleur entre la surface de l'océan, les profondeurs océaniques et l'atmosphère ont été réalisées en vue d'aider à la prévision d'orages dans le Pacifique nord-est.

La région a continué à étudier les courants qui longent la côte ouest de l'île de Vancouver à l'aide de dériveurs Loran C, afin de déterminer comment les eaux situées près de la surface étaient "emprisonnées" au-dessus du plateau continental. Ces études font partie du programme du MASS.

Un modèle informatique a été mis au point en vue d'étudier les effets d'un mur de dérivation sur la stabilité du chenal Annacis, qui fait partie de la trifurcation située sous New Westminster. Les observations sur le terrain et l'analyse d'un modèle de vérification des résultats ont été terminées en décembre 1987.

Un film présentant des images créées par un ordinateur a été produit afin de simuler le déplacement d'un polluant dans l'estuaire du Fraser, touché par l'interaction entre les marées et les débits du fleuve.

Une technique mise au point précédemment et permettant de suivre du haut des airs des déversements de pétrole au cours de périodes de mauvaise visibilité a été modifiée. Le système de navigation à inertie précédent a été remplacé par un système portatif Loran C dans l'aéronef. Le nouveau système a été essayé avec succès puis utilisé pour inspecter un site de déversement de gypse au large, à la demande d'Environnement Canada.

Production cartographique

Une nouvelle édition de la carte 3311 "Sunshine Coast" a été publiée en mai. C'est la première fois qu'une nouvelle édition résultait d'une mise à jour globale de fichiers cartographiques numériques.

Les cartes suivantes ont été produites :

3424 - Approaches to/Approches à Oak Bay
3564 - Plans - Johnstone Strait
3909 - Plans - Chatham Sound
3956 - Malacca Passage to/à Bell Passage
3957 - Approaches to/Approches à Prince Rupert Harbour
3959 - Hudson Bay Passage
6452 - Mackenzie River/Fleuve Mackenzie (Kilomètre 0-58)
6453 - Mackenzie River/Fleuve Mackenzie (Kilomètre 58-90)
6454 - Mackenzie River/Fleuve Mackenzie (Kilomètre 90-147)
6455 - Mackenzie River/Fleuve Mackenzie (Kilomètre 147-205)

Nouvelles éditions.....21
Réimpressions.....25
Surimpressions.....13
Annexes.....2
Réimpression.....1

Les publications rééditées comportent le deuxième tirage du Juan de Fuca Strait to Strait of Georgia Current Atlas ainsi qu'une nouvelle édition de la carte 3670. Cette dernière, qui couvre le parc national de Pacific Rim, et qui porte au dos des renseignements sur les parcs, a été produite en collaboration avec la Direction des parcs d'Environnement Canada.

Le personnel de la section de la production cartographique a également continué à produire un nouvel atlas de navigation des îles Gulf, comportant 26 pages de cartes et toutes les données connexes nécessaires pour faire de cet ouvrage un guide complet de navigation dans ces eaux.

À la fin de l'année, un Mariner's Routing Guide pour le détroit Juan de Fuca et dans la portion sud du détroit de Georgia a été produit pour la première fois pour le SHC.

Personnel affecté à la production de cartes

Cartographie assistée par ordinateur

Les installations existantes ont continué à être utilisées intensivement et il a fallu périodiquement instaurer deux postes pour la numérisation et l'édition.

Le traceur Kongsberg a permis de produire environ 300 tracés au cours de l'année.

Neuf minutes hydrographiques de diverses tailles et échelles ont été numérisées à contrat.

Activités de promotion

Des représentants des armées malésiennes et de la Nouvelle-Zélande, des représentants des gouvernements locaux et des membres de clubs nautiques, entre autres, ont participé à des visites guidées de la section de la production cartographique et à des conférences.

L'article de l'année précédente The Making of a Cruising Atlas for the Recreational Boater a été mis à jour et publié dans le Canadian Surveyor.

Centre de données hydrographiques

Le Centre de données hydrographiques a mis au point un système de base de données permettant d'entrer quelque 1 500 minutes hydrographiques. L'introduction initiale des données a été réalisée par du personnel à contrat et deux étudiants dans le cadre d'un programme d'échange de l'Organisation mondiale de la jeunesse.

Les demandes de reproduction de documents ont augmenté d'environ un tiers par rapport à 1986-1987.

La Section des aides à la navigation a réorganisé toutes les cartes de nomenclature (environ 10 000) pour qu'elles soient conformes au système des dictionnaires géographiques actuels. Près de 200 sites de levés des feux côtiers du Pacifique ont été préparés pour être inclus dans le "Lites File" de la Section de géodésie nautique.

Distribution de cartes

La nouvelle carte 3552 a été présentée au salon nautique de Vancouver accompagnée de panneaux décrivant les symboles et abréviations utilisés dans la carte n° 1.

Un protocole d'entente a été signé avec le Centre de publication du gouvernement du Canada afin de permettre au bureau de distribution de vendre en consigne des publications du SHC et du MDT.

Des réunions ont été tenues avec des fournisseurs de cartes de la région de Victoria et de Vancouver afin de discuter de distribution et d'envoi, et de promouvoir la vente de nouvelles cartes. Suite à ces discussions, des cartes et des publications ont été livrées deux fois la semaine à Vancouver et dans le sud de l'île de Vancouver pendant quatre mois; cette expérience a été couronnée de succès.

Le personnel du groupe des modifications des cartes a aidé à la conception de la présentation au salon nautique de Vancouver et a imprimé et découpé des copies sur ozalide de 29 nouvelles éditions des séries de cartes du fleuve Fraser, en plus de vaquer à leurs tâches ordinaires.

Développement

Le mise au point du système LARSEN 500 LIDAR a atteint son point culminant à la fin de l'année financière au moment où le matériel du système a été transféré chez Terra Surveys Ltd., sous forme de prêt à long terme. Au cours de l'année, le système a été utilisé, à l'aide d'une caméra fixée à la structure, afin de réaliser des levés d'une ligne de rivage particulièrement accidentée de la côte nord de la Colombie-Britannique. Les photographies obtenues ont permis d'obtenir une vue tridimensionnelle excellente et complète du rivage et de rendre visibles des détails qui ne l'étaient pas sur les anciennes photographies ou qu'il n'était pas possible d'obtenir à l'aide des méthodes hydrographiques habituelles.

Le Groupe de travail national d'hydrographie aérienne a été responsable de la liaison avec le fournisseur.

Le projet MASS (étude de la survie du saumon en mer) s'est poursuivi et un système acoustique à balayage latéral a été transformé en un outil acoustique d'évaluation des stocks.

ANNEXE I

PUBLICATIONS

Bellemare, P. Carte électronique et diffusion de données numériques. Colloque sur l'hydrographie, 1987, Rimouski, P.Q.

Burke, R. 1987. Development in the Instrumentation of Offshore Surveys. Presented at the Canadian Centennial Engineering Conference, Montreal, May 19, 1987.

Burke, R., Forbes, S., Varma, H., White, K. 1987. 2,088,000 Depth Measurements Per Hour-A Formidable Data Processing Challenge for any Hydrographer. In: Proceedings; 1987 Canadian Hydrographic Conference (1987 : Burlington, Ontario). Burlington, Ontario: The Canadian Hydrographic Service and the Canadian Hydrographic Association.

Casey, M., Eaton, M., Kielland, P., MacDonald, G.D., Eaton, G. 1987. The Canadian Hydrographic Service GPS R&D Program. In: Proceedings; 1987 Canadian Hydrographic Conference (1987 : Burlington, Ontario). Burlington, Ontario: The Canadian Hydrographic Service and the Canadian Hydrographic Association.

Crawford, W.R. and Greisman, P. 1987. Investigation of permanent eddies in Dixon Entrance, British Columbia. Continental Shelf Research 7:851-870.

Crawford, W.R., Huggett, W.S. and Lee, K.S. Water property observations from Queen Charlotte Sound, May and September, 1982. Canadian Data Report of Hydrography and Ocean Sciences, 50.

Crowther, W.S. and Lusk, B.M. 1988. Cartographic Experience with Laser Bathymetry: The First Larsen Chart. Proceedings of the Third Biennial Nation Ocean Service International Hydrographic Conference. Baltimore, Md, April 1988, p. 35-45.

Dewey, R.K., Crawford, W.R., Gargett, A.E., Oakey, N.S. 1987. A microstructure instrument for profiling oceanographic turbulence in the coastal bottom boundary layer. J. Atmos. Oceanic Techno. 4:288-297.

Dinn, D.F., Burke, R.G., Steeves, G.D., Parsons, A.D. 1987. Hydrographic Instrumentation and Software for the Remotely Controlled Survey Vehicle "DOLPHIN". In: Proceedings; OCEANS '87 (1987 : Halifax, Nova Scotia). Marine Technology Society and the IEEE Ocean Engineering Society.

Doucet, N. Historique de l'hydrographie au Canada. Colloque sur l'hydrographie, 1987, Rimouski, P.Q.

Eaton, R.M., Masry, S.E., and Shaw, B.W. 1987. Progress with an Electronic Chart Testbed. In: Proceedings; 1987 Canadian Hydrographic Conference (1987 : Burlington, Ontario). Burlington, Ontario: The Canadian Hydrographic Service and the Canadian Hydrographic Association.

Evangelatos, T.V., Feeley, J. and O'Brien, C.D. A Format for the Telecommunication of Chart Data. Royal Institute of Navigation International Conference, London, England.

Grant, S.T. and McKeown, D.L. 1987. History of Navigation Research and Development at BIO. In: BIO Review 6, 25th Anniversary Issue (No. ISSN 0229-8910), 58-62.

Hains, D. Marées, courants et niveaux d'eau. Colloque sur l'hydrographie, 1987, Rimouski, P.Q.

Hally, P., Journault, M. Numérisation des feuilles d'opération de micro-ordinateurs, 1987, CHS Conference, Burlington, Ontario.

Hally, P. The challenge of digital data in hydrography. Oceanology International '88, Brighton, U.K.

Hally, P. Mesures de profondeur. Colloque sur l'hydrographie, 1987, Rimouski, P.Q.

Huggett, W.S., Crawford, W.R., Thomson, R.E., Woodward, M.V. Data Record of Current Observations, Volume XIX, Coastal Ocean Dynamics Experiment (CODE), Parts 1-5. CHS Data Report.

Journault, M. Cartographie marine. Colloque sur l'hydrographie, 1987, Rimouski, P.Q.

Kielland, P. Systèmes de positionnement en mer. Colloque sur l'hydrographie, 1987, Rimouski, P.Q.

Kerr, A.J. 1987. The Modern Chart Maker Changing Roles and Future Challenges. In: Proceedings; 1987 Canadian Hydrographic Conference (1987 : Burlington, Ontario). Burlington, Ontario: The Canadian Hydrographic Service and the Canadian Hydrographic Association.

Kerr, A.J., Adams, A.L., Burke, R.G. 1987. CSS "FCG Smith" Hydrographic Acoustic Sweep Vessel. In: The International Hydrographic Review, Monaco (In Press).

Kerr, A.J., Varma, H.P. 1987. Hydrography and the Digital Era. In: Proceedings; XIII International Hydrographic Conference (Hydrographic Symposium) (1987 : Monaco). Monaco: International Hydrographic Bureau.

Kerr, A.J. 1987. New Thrusts in Hydrographic Technology. In: BIO Review '86, 25th Anniversary Issue (No. ISSN 0229-8910), 24-27.

Kerr, A.J., MacDonald, W.K. 1987. Cartography of the Undersea Arctic Region. In: Proceedings; 10th International Colloquy of the Centre d'Études Arctiques, North Pole 1983: History of its Conquest and Contemporary Problems of Maritime and Air Transportation (1983 : Paris). Paris: Éditions du Centre National de la Recherche Scientifique, 101-112.

Kerr, A.J., Manchester, K., Reiniger, R., Parsons, J. 1987. Designing a Multi-Disciplinary Research Vessel. In: Proceedings; OCEANS '87 (1987 : Halifax, Nova Scotia). Marine Technology Society and the IEEE Ocean Engineering Society.

Lewis, E.O., Currie, B.W. and Haykin, S. 1987. Detection and Classification of Ice, Research Studies Press, July 1987.

Lewis, E.O. and Currie, B.W. 1987. Arctic Ship Trials of a Dual-Polarized Ice Navigation Radar, IEEE International Radar Conference, London, England, October 1987.

MacDougall, J.R. and Evangelatos, T.V. Impact of Data Base Implementation on CARIS II, CHS Conference, Burlington, February 1987.

Mukherjee, P.K. and Gray, D.H. Interjurisdictional Boundaries in Tidal and Non-Tidal Rivers, Oceans '87 Conference, September 1987, Halifax, Nova Scotia. Published in Proceedings.

Rapatz, W.J. and Murty, T.S. 1987. Tsunami warning system for the Pacific coast of Canada. Marine Geodesy, Volume 11, 213-220.

Raymond, A.R. and Sandilands, R.W. 1988. An Automated Survey of Vancouver Harbour. Proceedings of the Third Biennial National Ocean Service International Hydrographic Conference. Baltimore, Md, April 1988, 147-152.

St. Jacques, D. 1987. Canadian Experience with Gauging Hostile Environments. I.O.C. Workshop on Gauging Hostile Environments, Bidston, U.K., March 28-31, 1988.

Varma, H.P. and Jay, M.L. 1987. Hysterics in Hydrography. In: Proceedings; 1987 Conference of the Data Processing Management Association.

ANNEXE II

DIRECTION DU SHC

Administration centrale	G.R. Douglas	Hydrographe fédéral
	N.M. Anderson	Directeur, Planification et Développement
	D. Monahan	Directeur, Cartographie marine
	H. Furuya	Normes
	G. Yeaton	Géodésie nautique
	B. Tait	Marées, courants et niveaux de l'eau
Région du Pacifique	A.D. O'Connor	Directeur régional, Hydrographie
	R.W. Sandiland	Directeur régional adjoint, Hydrographie
	W.S. Crowther	Production des cartes
	W. Rapat	Marées, courants et niveaux de l'eau
	T. Curran	Développement hydrographique
Région du Centre et de l'Arctique	E. Brown	Directeur régional int., Hydrographie
	B. Wright	Directeur régional adjoint int., Hydrographie
	G.D. Macdonald	Production des cartes
	D. St.Jacques	Développement hydrographique
	R. Sandilands	Marées, courants et niveaux de l'eau
Région du Québec	P. Bellemare	Directeur régional, Hydrographie
	M. Journault	Production des cartes
	P. Hally	Développement hydrographique
Région de Scotia-Fundy	T.B. Smith	Directeur régional int., Hydrographie
	R.C. Lewis	Directeur régional adjoint int., Hydrographie
	S. Weston	Production des cartes
	R.G. Burk	Développement hydrographique
	R.M. Eaton	Navigation
	S.T. Grant	Marées, courants et niveaux de l'eau

ANNEXE III

NOUVELLES CARTES PUBLIÉES EN 1987-1988

Nº	Titre Échelle
2028-3 Cook's Bay and/et Holland River	1:20 000
L/C2123 Pelee Passage to/à The Detroit River INT 4828	1:10 000
3424 Approaches to/Approches à Oak Bay	1:10 000
3564 Plans - Johnstone Strait	Diverses
3909 Plans - Chatham Sound	Diverses
3956 Malacca Passage to/à Bell Passage	1:40 000
3957 Approaches to/Approches à Prince Rupert Harbour	1:40 000
3959 Hudson Bay Passage	1:40 000
L/C4118 St. Mary's Bay INT 4607	1:60 000
4202 Halifax Harbour - Point Pleasant to/à Bedford Basin INT 4633	1:10 000
4203 Halifax Harbour - Black Point to/à Point Pleasant INT 4632	1:10 000
L/C4234 Country Island to/à Barren Island	1:60 000
L/C4236 Taylors Head to/à Shut-In Islands	1:60 000
L/C4832 Fortune Bay - Southern Portion/Partie Sud	1:60 000
4848 Holyrood and/et Long Pond	Diverses
4954 Chenal du Havre de la Grande-Entrée	1:15 000
5048 Cape Harrigan to/aux Kidlit Islands	1:60 000
6030 Manitoulin Island Lakes/Lacs sur Manitoulin Island	1:30 000
6035 Lake Nipissing/Lac Nipissing - Eastern Portion/Partie Est	1:40 000
6036 French River	1:15 000
6037 Lake Nipissing/Lac Nipissing - Iron Island to/à West Bay	1:25 000
6038 Lake Nipissing/Lac Nipissing - West Bay to/à Amateewakea	1:25 000
6100-1 Lac St-Jean	1:20 000
6100-2 Lac St-Jean - Rivière Mistassini	1:30 000

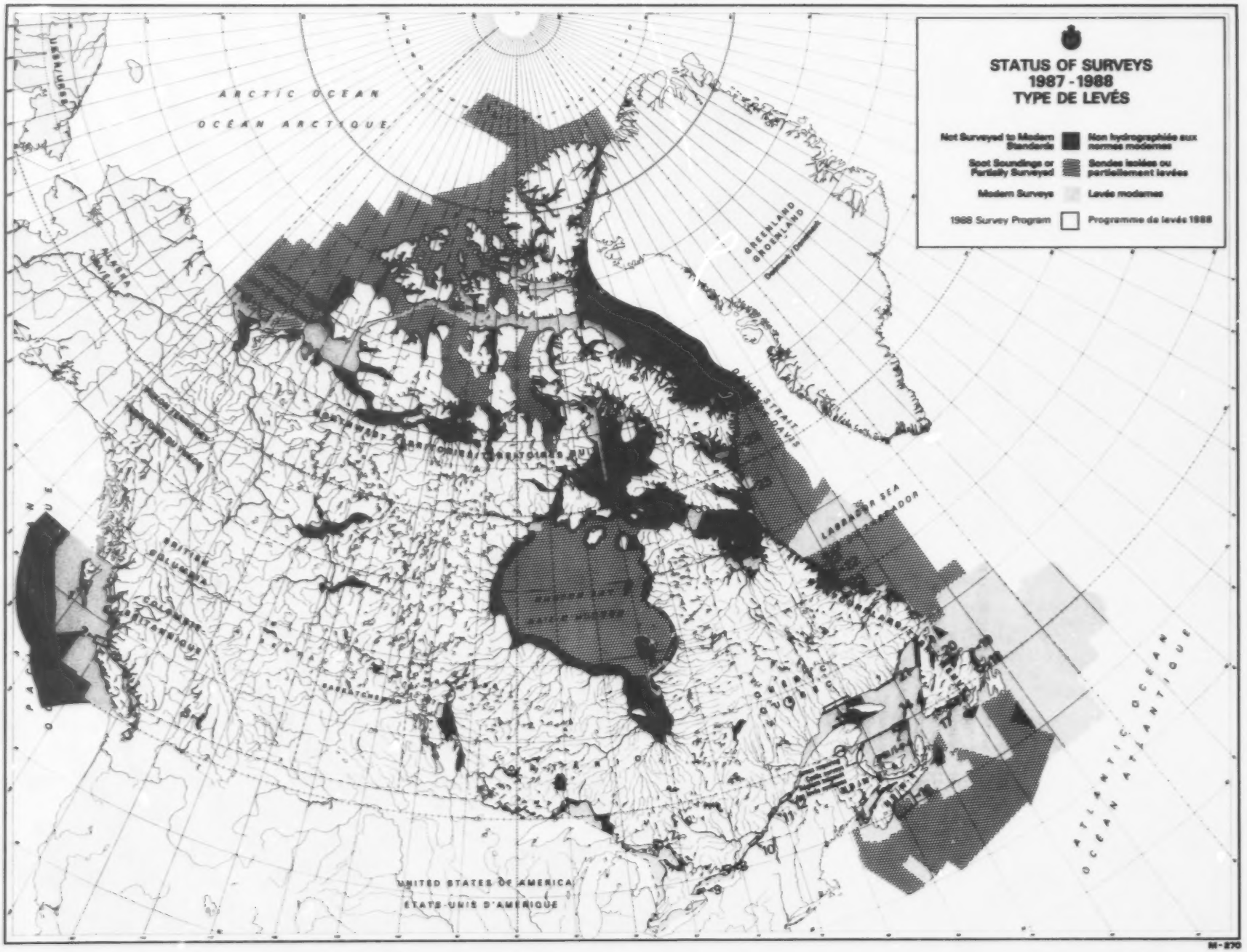
6100-3 Lac St-Jean - Rivière Ashuapmushuan et/and Rivière Péribonca	1:30 000
6100-4 Lac St-Jean - La Grande Décharge et les Approches/and Approaches	1:40 000
6452 Mackenzie River/Fleuve Mackenzie - Kilomètre 0-58	1:50 000
6453 Mackenzie River/Fleuve Mackenzie - Kilomètre 58-90	1:25 000
6454 Mackenzie River/Fleuve Mackenzie - Kilomètre 90-147	1:50 000
6455 Mackenzie River/Fleuve Mackenzie - Kilomètre 147-205	1:50 000
7487 Fury and Hecla Strait	1:50 000
7980 Byam Martin Channel to/au MacLean Strait	1:30 000

ANNEXE IV

LISTE DES ACRONYMES

ACDI	Agence canadienne de développement international
ASF	Additional Secondary Factor
BIONAV	Système de navigation de l'Institut océanographique de Bedford
CARIS	Système informatisé d'information sur les ressources
CDH	Centre de données hydrographiques
CE	Carte électronique
CHAINS	Système d'information cartographique
CODE	Centre disciplinaire d'excellence
DOLPHIN	Véhicule d'enregistrement de profil à grande profondeur - Instrumentation et Navigation
GLOSS	Système d'observation du niveau de la mer
GPS	Global Positioning System
IGLD	Niveau de référence international des Grands Lacs
INT	International
IOB	Institut océanographique de Bedford
ISAH	Système intégré pour l'hydrographie automatisée
LARSEN	Système bathymétrique au laser
MACDIF	Présentation de cartes terrestres et marines
MASS	Marine Survival of Salmon
MDN	Ministère de la Défense nationale
MPO	Ministère des Pêches et des Océans
MDT	Ministère des Transports
NC	Nouvelle carte
NE	Nouvelle édition
NESS	National Earth Science Series
NGCC	Navire de la Garde côtière canadienne

NOS	National Ocean Service
NSC	Navire scientifique canadien
OHI	Organisation hydrographique internationale
ORACLE	Logiciel de base de données
PERD	Programme de recherche et développement énergétiques
SHC	Service hydrographique du Canada
T.N.-O.	Territoires du Nord-Ouest
TP	Travaux publics
UNB	Université du Nouveau-Brunswick
VAX	Système d'adresse virtuelle


STATUS OF SURVEYS
1987 - 1988
TYPE DE LEVÉS
Not Surveyed to Modern Standards
Non hydrographiée aux normes modernes
Spot Soundings or Partially Surveyed
Sondes isolées ou partiellement levées
Modern Surveys
Levés modernes
1988 Survey Program
Programme de levés 1988
ARCTIC OCEAN
OCÉAN ARCTIQUE
GREENLAND
GROENLAND
Denmark / Danemark
DAVIS STRAIT
DÉTROIT DE DAVIS
LABRADOR SEA
MER DU LABRADOR
BRITISH COLUMBIA
COLOMBIE-BRITANNIQUE
UNITED STATES OF AMERICA
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE
ATLANTIC OCEAN
OCÉAN ATLANTIQUE
M-270

RÉGION DU PACIFIQUE

1)	Inlet Cumshewa	Levé ordinaire
2)	Détroit de la Reine Charlotte	Levé ordinaire
3)	Arrow Lakes	Canevas planimétrique
4)	Mer de Beaufort	Levé ordinaire

RÉGION DU CENTRE ET DE L'ARCTIQUE

5)	Golfe de Boothia	Sondages isolés de l'ÉPCP
6)	Baie d'Hudson (partie est)	Levé ordinaire
7)	North Channel (Lac Huron)	Levé ordinaire
8)	Baie de Quinte, Rivière Napanee	Levé ordinaire
9)	Lac Ontario (partie sud)	Levé ordinaire
10)	Fleuve Saint-Laurent	Levé ordinaire

RÉGION DU QUÉBEC

11)	Sorel	Levé ordinaire
12)	Québec à Trois-Rivières	Levés de ports
13)	La côte nord du Golfe du Saint-Laurent	Balayage acoustique et lidar aéroporté
14)	Îles de la Madeleine	Levé ordinaire

RÉGION DE SCOTIA - FUNDY

15)	Pointe Lepreau à Saint-Jean	Levé ordinaire
16)	Bassin de LaHave	Levé multidisciplinaire
17)	Terre-Neuve (côte sud)	Levé ordinaire
18)	Détroits Smith et Random	Levé ordinaire
19)	Île Greenspond à Cap Freels	Levé ordinaire
20)	Botwood, T-N	Levé ordinaire
21)	Nord-ouest de T-N	Levé ordinaire
22)	Nain	Levé ordinaire
23)	Demande du MDN	Approches, sites d'échouage, levés sous contrat
24)	Île de Baffin (partie est)	Levé ordinaire
25)	Île Bathurst (partie sud)	Examens des hauts-fonds
26)	Chenal Belcher	Levé routier
27)	Grise Fiord	Canevas planimétrique